Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfaßt alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwisseschaft versuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz“ und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozialund Rechtskybernetik. - Neben diesem ihrem hauptsächlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezogenen Pädagogik und Literaturwissenschaft. -

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan natursciencon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kultursciencaj metodoj. Apartenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri „artefarita intelekto“ kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatisikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. - Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboraĵoj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj. -

Cybernetics of Social Systems comprises all those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and *cybernetic educational theory*, *cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic*, *social* and *juridical cybernetics*. - In addition to its principal areas of interest, the GrKG/HUMANKYBERNETIK offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics*, *cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles ("idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intélligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue HUMANKYBERNETIK s'occupe — par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire — également des trois autres champs de la science cybernétique: la biocybernétique, la cybernétique de l'ingénieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concernent la cybernétique.

ISSN 0723–4899

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



HUMANKYBERNETIK

Inhalt * Enhavo * Contents * Matières

Band 24 * Heft 3/83



Gunter Narr Verlag Tübingen

Die Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft (GrKG/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max Bense, Gerhard Eichhorn und Helmar Frank begründet. Sie sind z.Zt. offizielles Organ folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

Institut für Kybernetik Berlin e.V. (Direktor: Prof. Dr. Uwe LEHNERT, Freie Universität Berlin)

LBA – Deutsche Liga zur Bekämpfung frühzeitiger Alterserkrankungen (Präsident: Prof. Dr. med. Bernd FISCHER, Universität Heidelberg und Mannheim)

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



Inhalt * Enhavo * Contents * Matières **Band 24 * Heft 3/83**

Gunter Narr Verlag · Stauffenbergstraße 42 · Postfach 2567 · 7400 Tübingen

Verlag und Anzeigenverwaltung | *Eldonejo kaj anonc-administrejo* | Publisher and advertisement administrator | *Edition et administration des anonnces*

Gunter Narr Verlag
Stauffenbergstraße 42, Postfach 2567, D-7400 Tübingen 1, Tel. (0049- /0-)7071 - 24156

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember). Redaktionsschluß: 1. des Vormonats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1.Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z.Zt. gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 3 vom 1.1.1982.

La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝadas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la 1-a de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redaktejo, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Validas momente la anoncprezlisto 3 de 1982-01-01.

This journal appears quarterly (every March, June, September and December). Editorial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set out on the third cover page) to the editorial board, subsription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements: List no. 3 dated 1-1-82.

La revue paraît trimestriellement (en mars, juin, septembre, décembre). Date limite pour la rédaction: le 1er du mois précédent. – L'abonnement se renouvellera automatiquement pour un an, sauf révocation reçue au plus tard le 1er décembre. – Veuillez envoyer, s.v.p., des manuscrits (suivant les indications sur la troisième page de la couverture) à l'adresse de la rédaction, des abonnements et des commandes d'annonces à celle des éditions. – Le tarif actuel en vigeur est celui des annonces du 1982-01-01.

Druck: Müller + Bass, Tübingen

ISSN 0723–4899

grkg/Humankybernetik
Band 24 · Heft 3 (1983)
Gunter Narr Verlag Tübingen

Der Syndrom-Kurztest (SKT) als reliable Methode zur Erfassung des schweren Durchgangs-Syndroms

von J. NEUSER, K. ARNOLD, H. ERZIGKEIT und W. KINZEL, Erlangen (D)

Aus der Psychiatrischen Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen – Nürnberg (Direktor: Prof. Dr. E. Lungershausen) – Einheit für Medizinische Psychologie und Psychopathometrie (Leiter: Prof. Dr. W. Kinzel)

1. Einführung

Grundsätzlich rückbildungsfähige seelisch-geistige Störungen, die durch primäre oder sekundäre Hirnbeeinträchtigungen verursacht sind, werden nach Wieck (1967a) als „Funktionspsychosen“ bezeichnet. Sie umfassen das ganze psychopathologische Spektrum zwischen nur geringen intraindividuellen Normabweichungen auf der einen und dem Koma auf der anderen Seite (Kinzel, 1971; Lehrl, 1979). Diese reversibel verlaufenden Störungen können zahlreiche Ursachen wie z.B. Hirntumoren, zerebrale Gefäßerkrankungen oder exogene Intoxikationen haben, sie sind jedoch stets auf eine primäre oder sekundäre Hirnbeeinträchtigung zurückzuführen.

Den Bereich, der dem Normalzustand am nächsten gelegen ist, stellen die „Durchgangs-Syndrome“ dar. Das klinische Bild der Durchgangs-Syndrome ist unspezifisch, die Gemeinsamkeit („Achsensymptomatik“) besteht in einer Minderung psychischer Leistungsfunktionen. Besonders auffällig sind Störungen der Wahrnehmung, der Aufmerksamkeit, der Konzentration, der Merkfähigkeit und des Gedächtnisses sowie des Antriebs (Wieck, 1956). Die Verlangsamung der seelisch-geistigen Funktionen im schweren Durchgangs-Syndrom (sDS) ist so deutlich, daß sie auch dem Laien auffällt. Die affektive Ansprechbarkeit zeigt sich erheblich beeinträchtigt, das Gedächtnis ist auf ein „Minutengedächtnis“ herabgesetzt. Für das im schweren Durchgangs-Syndrom Erlebte besteht eine Amnesie (Wieck, 1977).

Entsprechend der psychischen Verfassung der Kranken gestaltet sich auch die Durchführung psychologischer Testverfahren bei vielen Patienten im sDS sehr schwierig.

2. Methoden

Zur Erfassung der Schweregrade der Durchgangs-Syndrome wurde der „Syndrom-Test“ (Böcker, 1961; Böcker und Kinzel, 1969) und als dessen verbesserte und weiterentwickelte Form, der „Syndrom-Kurztest“ (SKT) (Erzigkeit, 1977), konstruiert. Das Verfahren setzt sich aus neun Aufgaben (Subtests) zusammen:

– Aufgabe 1:
  Benennung von Gegenständen, die auf einer Bildtafel vorgelegt werden. Ausgewertet wird die Anzahl der richtig erkannten Gegenstände (maximal 12).

- Aufgabe 2:
  Nochmaliges Aufzählen der vorgelegten Bilder aus dem Gedächtnis (unmittelbare Reproduktion). Notiert wird ebenfalls die Anzahl der richtigen Bilder.
- Aufgabe 3:
  Vorgelegt wird eine Reihe von auf der Unterlage haftenden Klötzchen, die mit zweistelligen Zahlen markiert sind. Die Zahlen sind möglichst schnell vorzulesen. Es wird die benötigte Zeit (wie in allen Aufgaben maximal 60 s) vermerkt.
- Aufgabe 4:
  Die Klötzchen sind so umzuordnen, daß die aufgedruckten Zahlen in der arithmetisch richtigen Reihenfolge stehen. Ausgewertet wird ebenfalls die erforderliche Zeit.
- Aufgabe 5:
  Die Klötzchen sind auf die alten Plätze, die ebenfalls mit den Zahlen gekennzeichnet sind, zurückzulegen.
- Aufgabe 6:
  Auf einer Tafel mit drei verschiedenen Symbolarten (z.B. Dreiecke, Sternchen, Ringe) ist die Anzahl eines der Symbole zu zählen. Bestimmt wird die Zeit, die zum Zählen notwendig ist.
- Aufgabe 7:
  Eine Buchstabenreihe, die aus zwei Buchstaben besteht, z.B. ABBA BAB, ist vertauscht vorzulesen (hier: BAAB ABA) (Interferenztest).
- Aufgabe 8:
  Die Gegenstände aus Aufgabe 1 sind nochmals aus dem Gedächtnis zu benennen (mittelbare Reproduktion).
- Aufgabe 9:
  Aus einer größeren Anzahl gezeigter Gegenstände (48) sind die in Aufgabe 1 vorgelegten Bilder wiederzuerkennen. Bestimmt wird – wie in Aufgabe 8 – die Anzahl der richtig genannten Bilder.

Für jeden Subtest werden nach einer im Manual zum SKT (Erzigkeit, 1977) angegebenen Tabelle die Rohpunkte (Anzahl der Bilder bzw. gemessene Zeit) in Wertpunkte (0 bis 3 Pkte.) umgerechnet. Aus der Gesamtwertpunktzahl ist dann der Grad der Funktionspsychose anhand der im Manual zum SKT angegebenen Skala abzulesen. Damit ist es möglich, die Funktionspsychosen „psychopathometrisch" unter Berücksichtigung der Moderatorvariablen „Alter" und „prämorbides Intelligenzniveau" zu quantifizieren (Kinzel, 1975; Lehrl, 1977; Lehrl et al., 1979; Wieck, 1978; Erzigkeit, 1978).

Experimentelle und empirische Studien haben die klinische Bedeutsamkeit des SKT aufgezeigt (Erzigkeit, 1977). Mit einer praxisgerechten Ausführung kann der schwierigen Testsituation gut begegnet werden. Die Objektivität ist durch eine standardisierte Testanweisung theoretisch gesichert.

Da ein psychologisch-psychopathometrisches Meßinstrument auch der Forderung nach einer hinreichenden Zuverlässigkeit gerecht werden muß (Michel, 1964), haben wir in der vorliegenden Untersuchung geprüft, inwieweit der Syndrom-Kurztest reliabel ist.

Da der SKT in fünf als äquivalent anzusehenden Formen vorliegt, können sowohl die Paralleltestreliabilitäten unter den verschiedenen sinnvollen Parallelitätsannahmen der einzelnen sich entsprechenden Subtests bestimmt werden als auch die Reliabilitäten der jeweiligen zusammengesetzten Tests. Zu kontrollieren ist ferner, ob die Reihenfolge der Darbietung der einzelnen Testformen Einfluß auf die Ergebnisse hat.

2.1. Varianzanalytische Bestimmung des Lerntransfers

Durch eine einfaktorielle Varianzanalyse wurde zunächst geprüft, ob die Reihenfolge, in der die Syndrom-Kurztests abgenommen worden sind, die Ergebnisse beeinflußten. Bei der entsprechenden Berechnung stellte sich die Frage, ob die Mittelwerte der einzelnen Subtests einer Testform homogen sind, also sich nur zufällig unterscheiden, oder ob ein oder mehrere bestimmte Rangplätze signifikante Mittelwertsunterschiede bedingen.

2.2. Reliabilitätsbestimmung für den Fall *k* streng paralleler Tests

In der ersten Reliabilitätsbestimmung gehen wir aus von der Annahme daß die *k* Tests parallel im strengen Sinne sind, d.h. daß in allen (fünf) Parallelformen gleiche Eigenschaften gemessen werden und die spezifischen Meßfehlervarianzen in den streng parallelen Tests gleich groß sind. Die Ergebnisse können als Ergebnisse einer Varianzanalyse behandelt werden und durch Zerlegung der Abweichungsquadratsummen zu den benötigten Varianzschätzungen führen.

Die Tafel der Varianzanalyse für *k* streng parallele Tests und die Formel für die Berechnung des Reliabilitätskoeffizienten nach dieser Methode sind bei Fischer (1974) beschrieben.

2.3. Reliabilitätsbestimmung für den Fall *k* nominell parallele Tests

Bei der Reliabilitätsschätzung für *k* nominell parallele Tests ist zu unterscheiden zwischen einem spezifischen Meßfehler und einem globalen Meßfehler, je nachdem, ob man an der Meßgenauigkeit eines Testes *i* oder an der durchschnittlichen Genauigkeit von Tests einer Testfamilie interessiert ist. Die Gesamtvarianz ist wiederum aus der Summe der Abweichungsquadrate leicht bestimmbar. Für nominell parallele Tests kann jedoch die spezifische Meßfehlervarianz σ_δ^2 nicht angegeben werden. Dazu wird der Begriff der „Restvarianz" eingeführt, die die mittlere spezifische Meßfehlervarianz σ_{Exx}^2, gemittelt über alle *k* Tests plus die Wechselwirkungsvarianz σ_α^2, schätzt. Setzt man die Restvarianz anstelle der spezifischen Fehlervarianz in die Formel zur Berechnung der Varianz ein, so erhält man eine Formel, mit der eine Schätzung der unteren Schranke der Reliabilität für *k* nominell parallele Tests anzugeben ist. Die Ableitung der Formeln, die praktische Berechnung der Koeffizienten sowie die Tafel der Varianzanalyse für *k* nominell parallele Tests sind wiederum bei Fischer (1974) aufgeführt.

2.4. Reliabilitätsschätzung mit dem Koeffizienten α

Für zusammengesetzte Tests hat Cronbach einen Koeffizienten α als untere Schranke für die Reliabilität zusammengesetzter Tests abgeleitet. Der Koeffizient α ist auch aus der durchschnittlichen Interitemskorrelation $\bar{r}$ schätzbar (Fischer, 1974).

3. Untersuchungsgut und Testablauf

Bestimmt wurden die Reliabilitätskoeffizienten bei 17-44jährigen Patienten im schweren Durchgangs-Syndrom. Operationalisiert ist dieses Schweregradstadium der Funktionspsychose durch ein Ergebnis von mehr als 18 Punkten im SKT. Um den Intelligenzeinfluß gut unter Kontrolle zu halten, berücksichtigen wir nur die Resultate der Gruppe mit einem IQ zwischen 90 und 110 einschl. Zur IQ-Schätzung verwendeten wir den Mehrfach-Wahl-Wortschatz-Test (MWT), der in kurzer Zeit (im Mittel etwa 5 min) eine genügend exakte Schätzung des prämorbiden Intelligenzniveaus zuläßt (Lehrl, 1974; Merz et al., 1975).

Insgesamt wurden 99 Patienten in den psychiatrischen, neurologischen und neurochirurgischen Kliniken der Universität Erlangen-Nürnberg sowie im Nervenkrankenhaus Bayreuth untersucht. Von 55 Kranken konnten vollständige Ergebnisse vorgelegt werden. Aus ihnen bildeten wir zur statistischen Auswertung eine Stichprobe jener Probanden, die im SKT A mehr als 18 Punkte erzielt hatten. Die Stichprobe umfaßt 22 Personen (15 Männer, 7 Frauen).

Aufgrund des schlechten Gesundheitszustandes der meisten Patienten und der krankheitsbedingt geringen Motivation erhöhte sich die Untersuchungszeit auf bis zu drei Stunden für jeden einzelnen Probanden.

4. Ergebnisse

Die Testergebnisse wurden zusammen mit dem Alter, dem IQ-Schätzwert und dem Geschlecht protokollarisch festgehalten. Die statistischen Auswertungen sind am Regionalen Rechenzentrum der Universität Erlangen-Nürnberg (RRZE) an der TR 440 durchgeführt worden. Dabei kamen die Prozeduren "RELIABILITY", "CONDESCRIPTIVE" und "ANOVA" aus dem Programmpaket SPSS (Hull, 1979; Nie et al., 1975) zur Anwendung.

4.1. Varianzanalytische Bestimmung des Lerntransfers zwischen den Formen des SKT

Bild 1 gibt für jeden Subtest der fünf Testformen für alle Variationsmöglichkeiten aus den Mittelwerten der Testergebnisse den *F*-Wert mit zugehöriger Wahrscheinlichkeit bei den Freiheitsgraden 4 und 21 an, wie sie aus den Varianzanalysen gewonnen wurden.

Mit (+) und (++) sind jeweils die Werte gekennzeichnet, die eine Wahrscheinlichkeit außerhalb des 95%- bzw. 99%-Niveaus angeben.

Bild 1: Varianzanalyse df = 4/21

	SKT A		SKT B		SKT C		SKT D		SKT E	
Subtest	F_{Ratio}	F_{Prob}	F_{Ratio}	F_{Prob}	F_{Ratio}	F_{Prob}	F_{Ratio}	F_{Prob}	F_{Ratio}	F_{Prob}
1	0,58	0,68	0,61	0,66	0,53	0,72	1,92	0,15	0,57	0,69
2	1,48	0,25	0,59	0,67	1,76	0,18	0,99	0,44	1,24	0,33
3	0,97	0,45	1,19	0,35	0,39	0,81	1,85	0,17	0,56	0,69
4	1,69	0,20	0,53	0,71	0,13	0,97	0,19	0,94	0,56	0,69
5	0,73	0,59	0,75	0,57	0,63	0,65	1,15	0,37	0,62	0,65
6	3,12	0,04+	1,23	0,33	4,15	0,02+	6,28	0,003++	0,88	0,50
7	0,19	0,94	2,23	0,11	0,42	0,80	0,11	0,98	0,42	0,79
8	0,72	0,59	0,85	0,51	2,33	0,10	1,24	0,33	2,10	0,13
9	2,43	0,09	0,47	0,75	1,47	0,26	2,16	0,12	1,52	0,24

4.2. Reliabilitätsbestimmungen

Nach den in Abschnitt 2 genannten Formeln (2.2.1.) und (2.3.1.) sind die Reliabilitätskoeffizienten berechnet worden, wie sie in Bild 2 angegeben werden.

Bild 2: Reliabilitätskoeefizienten für den SKT, angewendet im sDS

	Verfahren für *k* nominell parallele Tests					*k* streng par.
Subtests	SKT A	SKT B	SKT C	SKT D	SKT E	SKT
1	0,739	0,697	0,771	0,711	0,651	0,707
2	0,480	0,527	0,309	0,470	0,565	0,473
3	0,257	0,176	0,815	0,406	0,869	0,471
4	0,640	0,677	0,656	0,753	0,688	0,686
5	0,448	0,610	0,671	0,590	0,734	0,600
6	0,482	0,475	0,342	0,554	0,451	0,320
7	0,594	0,623	0,555	0,452	0,683	0,570
8	0,291	0,410	0,392	0,315	–0,225	0,300
9	0,561	0,475	0,477	0,592	0,649	0,570

4.3. Bestimmung des Koeffizienten α

Als weitere Schätzung der Reliabilität kann der Koeffizient α angegeben werden. Die berechneten Werte sind Bild 3 zu entnehmen.

Bild 3: Koeffizient α

	Alpha	Standardized Item Alpha
SKT A	0,2683	0,1655
SKT B	0,5188	0,4067
SKT C	0,4031	0,4805
SKT D	0,6036	0,6288
SKT E	0,5667	0 5113

5. Diskussion

Zur Bestimmung eventuellen Lerntransfers zwischen den Testformen haben wir als Signifikanzgrenze das 1%-Niveau gewählt, da bei unserer Untersuchungsgruppe nicht nur die Art der Erkrankung, sondern auch die Eigenheit der Untersuchungssituation starke Schwankungen der Motivation und der Leistungsfähigkeit erwarten lassen, ohne daß diese Komponenten auf systematische feststellbare Einflüsse zurückgeführt werden könnten. Unsere Auswertung ergibt einen signifikanten Wert im Subtest 6 der Testform D (Symbole zählen). Dies kann entweder dadurch erklärt werden, daß sich Ermüdungserscheinungen hier besonders ausgewirkt haben oder daß – bedingt durch die relativ kleine Stichprobe – ein „Ausreißerwert" vorliegt. Mit dem Scheffe-Test (Weber, 1967), der auf einer Konstruktion von Konfidenzintervallen beruht und eine robuste Methode für mehrfache a posteriori Mittelwertsvergleiche darstellt, kann diese zweite Vermutung bestätigt werden: Er gibt bei einer Signifikanzgrenze von 5% nur für Subtest 6 der Form D eine homogene Untergruppe aus den Rangplätzen 1, 2, 3 und 5 an.

Unsere Ergebnisse zeigen also, daß ein Testresultat von in vorhergehenden Testungen erzielten Punktwerten nicht beeinflußt wird, und daß auch keine Einwirkungen auf nachfolgende Testungen bestehen. Ein Lerntransfer darf somit für den Bereich des sDS ausgeschlossen werden.

Sowohl mit dem Verfahren für k streng parallele Tests als auch mit der Methode für k nominell parallele Tests wurden in ihrer Höhe sehr differierende Reliabilitätskoeffizienten errechnet; die festgestellten Werte verweisen auf eine nur mäßige Zuverlässigkeit des SKT, angewendet an Patienten im sDS. Der Grund dürfte am ehesten darin zu suchen sein, daß viele Störeinflüsse, bedingt durch die schwierige Testsituation, eine hohe zufallsbedingte Schwankungsbreite der Testergebnisse in den einzelnen Subtests (= Fehlervarianz) verursachten. Derartige, vom Test nicht erfaßbare Einflüsse sind wohl auch verantwortlich dafür, daß die beiden verschiedenen Rechnungsverfahren – für streng parallele einerseits, für nominell parallele Tests andererseits – keine wesentlich verschiedenen Ergebnisse gebracht haben. Zu erwarten wären höhere Werte für das Konzept mit k nominell parallelen Tests, da hier die Ansprüche an die Testkonstruktion niedriger gehalten sind (Fischer, 1974). Dies war in früheren Untersuchungen an Patienten mit geringeren Störungen der seelisch-geistigen Fähigkeiten auch bestätigt worden (vgl. Krum, Salomo, Winkler). Die unsystematisch in ihrer Höhe stark abweichenden Reliabilitätskoeffizienten zeigen also an, daß mit der vorhandenen Testkonstruktion des SKT eine Störung im Sinne des sDS zwar grob zu erfassen ist und von leichteren Schweregraden und der Bewußtseinstrübung andererseits abgegrenzt werden kann, daß eine weitere Differenzierung der mannigfaltigen Störungen, wie sie typischerweise für das sDS beschrieben werden, jedoch nicht möglich ist.

Nach unseren Erfahrungen ist hier in erster Linie die stark schwankende Motivationslage, bedingt durch die unterschiedliche, z.T. gegensätzliche Färbung der Stimmung der Patienten im sDS, zu berücksichtigen; Michel (1964) hat den großen Einfluß der Motivation auf die Leistung beschrieben.

Weiter sind hier eine z.T. erheblich verlängerte Testzeit (die Gedächtnisaufgaben deutlich schwieriger macht!) und äußerliche Beeinträchtigungen der Motorik und der Sinnesorgane (z.B. Hemiplegie, Infusionen, Hemianopsie) zu nennen.

Die relativ niedrigen α-Werte geben Anlaß zu zwei Vermutungen: Entweder besitzt das Durchgangs-Syndrom nicht die von Wieck (1977) postulierte „Eindimensionalität" oder der SKT erfaßt außer den Aufmerksamkeits- und Gedächtnisvariablen andere Eigenschaften, die in das Testergebnis mit eingehen.

6. Zusammenfassung

Mit dem Syndrom-Kurztest (SKT) sind Funktionspsychosen im Bereich der Durchgangs-Syndrome quantifizierbar. Wir bestimmten für die Anwendung an Patienten im schweren DS in der Altersgruppe der 17-44Jährigen mit verschiedenen Methoden die Reliabilitätskoeffizienten für die fünf Testformen und für alle Subtests. Dabei konnten wir eine nur mäßige Zuverlässigkeit bei großer Streubreite der Ergebnisse feststellen. Die Hauptursache dafür ist in der kaum konstant zu haltenden Testsituation und in der erheblich differierenden Motivation der Probanden zu suchen. Ein Lerntransfer zwischen den Parallelformen konnte ausgeschlossen werden.

Schrifttum

Böcker, F.: Eine Methode zur genaueren Erfassung von Bewußtseinstrübungen und Durchgangs-Syndromen. Schweiz. Arch. Neurol. Psychiat. 88:332-338 (1961)
Böcker, F., W. Kinzel: Durchführung und Auswertung der Syndromtests zur Bestimmung der Schwere von Funktionspsychosen. In: Das ärztliche Gespräch. Tropon: Köln 1969
Erzigkeit, H.: Der Syndrom-Kurztest. Vorläufiges Manual. Vaterstetten: 1977
Erzigkeit, H.: Operationalisierungen zum Konzept „Durchgangs-Syndrom". Psycho 4:460-463 (1978)
Fischer, G.H.: Einführung in die Theorie psychologischer Tests. Huber: Bern-Stuttgart-Wien 1974
Hull, C.H., N.H. Nie: SPSS update. McGraw-Hill: New York 1979
Kinzel, W.: Die Trennung reversibler und irreversibler Syndrome körperlich begründbarer Psychosen. Phänomenologie, Analyse, experimentelle Ergebnisse und Bedeutung einer Syndromdifferenzierung. Nervenarzt 42:585-590 (1971)

Kinzel, W.: Die Bedeutung der Psychopathometrie für die moderne Psychiatrie. Eine erweiterte Begriffsbestimmung. Psychopathometrie 1:9-19 (1975)
Krum, W.: Untersuchungen zur Reliabilität des SKT (nach H. Erzigkeit) bei Patienten mit mittelschweren Durchgangs-Syndromen. Diss. Erlangen-Nürnberg (in Vorbereitung)
Lehrl, S., J. Merz, H. Erzigkeit, J.V. Galster: Der MWT-A – ein wiederholbarer Intelligenz-Kurztest, der weitgehend unabhängig ist von seelisch-geistigen Störungen. Nervenarzt 45:364-369 (1974)
Lehrl, S.: Manual zum MWT-B. Straube: Erlangen 1977
Lehrl, S., H.-H. Fuchs, H. Erzigkeit, G. Nusko, H. Schumacher, J. Lugauer: Verlaufsdarstellung von Funktionspsychosen. Münch. Med Wschr. 121:1291-1294 (1977)
Merz, J.S. Lehrl, J.V. Galster, H. Erzigkeit: MWT-B – ein Intelligenzkurztest. Psychiat. Neurol. med. Psychol. 27:423-428
Michel, L.: Allgemeine Grundlagen psychometrischer Tests. In: Handbuch der psychologischen Diagnostik Bd. VI (Hrsg. R. Heiss) Hogefre: Göttingen 1964
Nie, H.H., C.H. Hull, J.G. Jenkins, K. Steinbrenner, D.H. Bent: Statistical package for the social sciences (second edition). McGraw-Hill: New York 1975
Salomo, G.: Prüfung des Syndrom-Kurztestes auf seine Retestreliabilität an 120 Patienten. Diss. Erlangen-Nürnberg (in Vorbereitung)
Weber,E.: Grundriß der biologischen Statistik. Fischer: Stuttgart 1967
Wieck, H.H.: Zur Klinik der sogenannten symptomatischen Psychosen. Dtsch. Med. Wschr. 81: 1345-1349 (1956)
Wieck, H.H.: Funktionspsychosen. Begriff und klinische Bedeutung. Med. Welt 18: 1807-1811(1967a)
Wieck, H.H.: Lehrbuch der Psychiatrie. 2. Aufl. Schattauer: Stuttgart-New York 1977
Wieck, H.H., H. Erzigkeit: Zur Anwendung von psychopathometrischen Kurztesten im klinischen Bereich. Krankenhausarzt 51:31-36 (1978)
Winkler, B.: Empirische Untersuchungen zur Reliabilität des SKT, Formen A–E (nach H. Erzigkeit). Diss. Erlangen-Nürnberg (in Vorbereitung)

Die vorliegende Arbeit ist eine gekürzte Fassung der Dissertation von J. Neuser, vorgelegt der Medizinischen Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg

Eingegangen am 21. Juni 1983

Anschrift der Autoren:
Dr. med. J. Neuser, Dipl.-Psych. Dr. phil. K. Arnold, Dipl.-Psych. Dr. phil. H. Erzigkeit, Prof. Dr. rer. nat. Dr. med. habil. Dipl.-Psych. W. Kinzel, Psychiatrische Klinik mit Poliklinik der Universität Erlangen-Nürnberg, D-8520 Erlangen, Schwabachanlage 10

Summary

The „Syndrom-Kurztest (SKT)" as a reliable method to prescribe the severe „transit-syndrome"

Relatively slight degrees of acute physically founded mental disorders called "transit-syndrome" can be well quantified by the "Syndrom-Kurztest; SKT", a short sample of a test for measuring acute physically founded psychoses. In this study, the reliability-coefficients in the severe stadium of the "transit-syndrome" were evaluated in all the five parallel-samples as well as in all the subtests of the SKT for the age-group of 17-44-years old patients. We found relatively low reliability-coefficients, which deviated widely. We suppose that the main causes of this result are the character of the fluctuating test situation, and the different extent of the patient's motivation. A learning transfer, caused by the performance of all the five parallel samples of the test, could be excluded.

grkg/Humankybernetik
Band 24 · Heft 3 (1983)
Gunter Narr Verlag Tübingen

Einflüsse von Lösemittelgemischen auf Basisgrößen der zentralen Informationsverarbeitung bei Holzlackierern

von Helmut JESKE, Siegfried LEHRL, Gustav SCHÄCKE, Reinhard LÜDERSDORF, Paderborn/Berlin(D)

Aus der Abteilung für Medizinische Informationspsychologie (Leiter: Dr. S. Lehrl) im Institut für Kybernetik Paderborn (Direktor: Prof. Dr. H. Frank)
und aus dem Institut für Arbeitsmedizin der Freien Universität Berlin (Direktor: Prof. Dr. G. Schäcke)

1. *Problemstellung*

Lösemittel für Lackfarben werden in der Industrie überwiegend in Lösemittelgemischen verwendet. Ihre Zusammensetzung wird dabei durch die geforderten Verarbeitungseigenschaften, z.B. die vorgegebene Konsistenz, determiniert. Die oft komplexen Gemische enthalten als Einzelkomponenten folgende Klassen von Lösemitteln:

- Aliphatische Kohlenwasserstoffe (Testbenzin, Mineralterpentinöl)
- Aromatische Kohlenwasserstoffe (Benzol, Tuluol, Ethylbenzol)
- Alkohole (Methanol, Ethanol, Propanole)
- Glykolether (Methyl-, Ethyl-, Propyl- und Butylglykol)
- Ester (Methyl-, Ethyl, Propyl- und Butylacetat)
- Ketone (Aceton, Butanon, Isophoron)
- Chlorwasserstoffe (Dichlormethan, Trichlorethylen)
- Andere Lösemittel (Dimethylformamid, Nitropropan, usw.) (siehe Jeske et al. 1983[b] und Knappe, 1981).

An allen Arbeitsplätzen von Holzlackierern treten die Substanzen praktisch immer in Kombinationen auf. – Wir untersuchten die Auswirkungen derartiger Stoffgemische auf den menschlichen Organismus. Um Einflüsse auf psychische Eigenschaften und Zustände abzuschätzen, prüften wir – neben Befindlichkeitsaspekten (Jeske et al. 1983[b] und Jeske et al., in Vorbereitung) – verschiedene zentrale psychische Leistungsfunktionen. Es interessierte zunächst die Frage, ob zwischen lösemittelbelasteten und -unbelasteten Probanden in Testen für Basisgrößen der menschlichen Informationsverarbeitung systematische Unterschiede auftreten.

2. *Untersuchte Personen*

In dieser Arbeit werden die Ergebnisse von 270 Probanden aus sechs holzverarbeitenden Betrieben vorgestellt. Von der Gesamtgruppe waren 132 Probanden, darunter 41 Ausländer und 5 deutsche Frauen, beruflich lösemittelexponiert. Obwohl die

Personen frei über die Teilnahme an der Untersuchung entschieden, bildete die Versuchsgruppe – sieht man von Fehlenden an den Untersuchungstagen ab – nahezu den gesamten, lösemittelexponierten Bestand der Betriebe. Demgegenüber war die 138 Personen umfassende Kontrollgruppe eine Stichprobe, die von der Holz-Berufsgenossenschaft derart ausgewählt wurde, daß sie in den Merkmalen Ausbildung, Alter und Schwere der Arbeit möglichst angeglichen war. Ihr gehörten 17 ausländische Probanden und 7 deutsche Frauen an. Ausländische Frauen befanden sich in keiner der Stichproben. Das Durchschnittsalter betrug 42,7 ± 9,6 Jahre (Kontrollgruppe) bzw. 39,7 ± 10,5 Jahre (Versuchsgruppe). In der Versuchsgruppe hatten 64 Probanden keine Ausbildung, 64 eine Gesellenprüfung und 2 eine Meisterprüfung abgelegt. In der Kontrollgruppe waren 39 ohne Ausbildung, 79 Gesellen und 17 Meister. Von 5 Personen fehlten die Angaben zum Ausbildungsstand.

3. Expositionsverhältnisse

Die individuelle Lösemittelbelastung der Probanden wurde durch Messungen der Lösemittelkonzentration in der Raumluft am Arbeitsplatz bestimmt. Die Proben erhielten wir durch die Methode des personal air sampling (Jeske, 1983[b]). Dabei wurde die kleine Pumpe mit dem Adsorptionsröhrchen in Höhe des Atembereichs an der Kleidung der Probanden befestigt. Bild 1 gibt einen Einblick in die Expositionsverhältnisse.

Lösemittelkonzentrationen in der Raumluft [%MAK]		
Konzentrationsbereich c	Anzahl	%
$c < 10$	56	47
$10 \leqslant c < 40$	39	33
$40 \leqslant c < 100$	18	15
$c \geqslant 100$	6	5
	n = 119	100

Bild 1: Belastung durch organische Lösemittelgemische an Spritzlackiererarbeitsplätzen in der Holzindustrie. Die Konzentrationen sind angegeben als Summe der Einzelkonzentrationen in % der jeweiligen maximalen Arbeitsplatzkonzentration (MAK). Es waren nur von 119 der 132 untersuchten Personen entsprechende Angaben erhältlich.

4. Untersuchungsplan und Zielvariablen

Die Untersuchung wurde als Querschnittstudie durchgeführt und fand während der Arbeitszeit in den Betrieben statt. – Als zu untersuchende Variablen wählten wir folgende informationspsychologische Kapazitäten:

- Die Gegenwartsdauer T_R, während der Information bewußtseinsgegenwärtig bleibt,
- die Informationszuflußgeschwindigkeit zum Bewußtsein C_K,

- die Kurzspeicherkapazität K_K, das Fassungsvermögen des Bewußtseins, wobei gilt: $K_K/\text{bit} = T_R/\text{s} \times C_K/(\text{bits/s})$, und
- die Informationszuflußgeschwindigkeit zum vorbewußten Gedächtnis C_{VW} (Frank, 1969 und Jeske et al. 1983[c]).

Um die charakteristischen Parameter der geistigen Leistungsfähigkeit zu messen, wählten wir informationspsychologische Kurzteste. Die Meßverfahren sind bei H. Jeske, U. Ehmke und G. Schäcke (1983) beschrieben. Aufgrund der Ergebnisse einschlägiger Voruntersuchungen halten wir die informationspsychologischen Grundgrößen und die adäquaten Meßverfahren für geeignet, mögliche psychopathologische Befunde anzuzeigen, die mit der Einwirkung von Schadstoffen auf das Zentrale Nervensystem im Zusammenhang stehen (Blaha, 1982; Jeske et al. 1982; Jeske et al. 1983[a]; Lehrl et al. 1980; Wieck, 1977). Zur standardisierten Erhebung setzten wir ein Testgerät ein (Jeske et al. 1983[c]).

5. Hypothesen und statistisches Vorgehen

Aus medizinischen und psychologischen Überlegungen stellten wir folgende Arbeitshypothesen auf: die informationspsychologischen Kapazitäten (T_R, C_K, K_K, C_{VW}) der lösemittelexponierten Probanden sind geringer als die der unbelasteten. Zur Prüfung der Hypothese verglichen wir die Mittelwerte auf dem 5%-Signifikanzniveau. Genauer testeten wir die Nullhypothese, wonach die Abweichungen der Gruppenmittelwerte vom Gesamtmittelwert gleich Null betragen (Gaensslen, Schubö, 1973; Marinell, 1977).

Wir wollten also den möglichen Einfluß der Variable Belastung auf die Kriteriumsvariablen (T_R, C_K, K_K, C_{VW}) untersuchen. Mögliche Gruppenunterschiede durch andere Variablen wie Nationalität (NATION), Ausbildung (AUSBIL) und ALTER sollten dagegen ausgeklammert werden. Als statistisches Modell kam daher die multivariate Kovarianzanalyse mit der Belastung als unabhängiger – speziell faktorieller – Variable und Nationalität, Ausbildung und Alter als Kovariaten in Frage (Ahrens, Läuter, 1974; Beutel et al., 1980; Gaensslen, Schubö, 1973; Marinell, 1977; Nie et al., 1975; Sachs, 1974). Die Auswirkung der interessierenden, unabhängigen Variablen Belastung (BELAST) untersuchten wir deshalb mit den korrigierten Kriteriumswerten. Die allgemeine Fragestellung lautet also zusammengefaßt: Unterscheiden sich die Kontroll- und Versuchsgruppe hinsichtlich der Mittelwerte der informationspsychologischen Variablengruppe nur zufällig oder signifikant nachdem der Einfluß der Kovariaten auf die Kriteriumsvariablen eliminiert wurde?

6. Ergebnisse

Die Kovarianzanalysen zeigen für die faktorielle Variable BELAST auf die Kriterien T_R und K_K einen signifikanten Effekt, für die Kriterien C_K und C_{VW} keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppenmittelwerten (Bild 2). Zur Illustration der für die Signifikanzteste berechneten statistischen Größen seien beispielhaft die Ergebnisse für die Kurzspeicherkapazität K_K, die sich – wie oben erwähnt – aus den

Komponenten C_K und T_R zusammensetzt, und die Lerngeschwindigkeit C_{VW} detailliert aufgeführt (Bild 3).

KV	Gesamt-mittelwert	Gruppenmittelwert u. Standardabw.	F-Wert	Signifikanz von F	Probanden-gruppen
T_R	5,19	5,35 ± 0,81	5,07	0,025	unbelastet
		5,03 ± 0,84			belastet
C_K	13,65	14,00 ± 2,36	2,20	0,139	unbelastet
		13,27 ± 2,57			belastet
K_K	71,55	75,31 ± 19,75	4,33	0,039	unbelastet
		67,57 ± 20,11			belastet
C_{VW}	2,46	2,57 ± 1,06	1,69	0,195	unbelastet
		2,34 ± 1,17			belastet

Bild 2: Mittelwerte und Standardabweichungen der Kriteriumsvariablen (KV); F-Testwerte und Signifikanzniveaus zur Prüfung des Zusammenhangs zwischen Belastung und Kriterien bei 1/238 Freiheitsgraden.

In der Berechnung gingen die Werte von nur 243 Probanden ein; denn 27 Personen waren wegen fehlender Werte ausgeschlossen worden. Zum Rechenalgorithmus sei folgendes festgehalten: Zunächst wurden die Kovariateneinflüsse bearbeitet. Die einzelnen Werte werden dabei für alle übrigen Kovariaten angeglichen, die faktorielle Variable bleibt unberücksichtigt. Danach wird der Rechengang für den Faktor durchgeführt, wobei die Kovariaten konstant gehalten werden. Bild 3 zeigt, daß die faktorielle Variable BELAST eine statistisch signifikante Auswirkung auf die Variable K_K behält, nachdem die Einflüsse der Kovariaten eliminiert worden sind.

Weitere wichtige Parameter der statistischen Analysen enthält Bild 4. Die Werte ermöglichen, die Ergebnisse der Varianzanalyse zu spezifizieren. Spalte 1 zeigt die Anzahl der Probanden in den Gruppen, Spalte 2 gibt den Gesamtmittelwert K_K in der Meßeinheit bit bzw. den Wert C_{VW} in der Meßeinheit bit/s an. In der dritten Spalte werden die Gruppenmittelwerte als Abweichungen vom Gesamtmittelwert angeführt. Bei der Berechnung der Werte wurden die Kovariaten nicht beachtet. Für die Variable Kurzspeicherkapazität tritt dabei in den Mittelwerten eine Differenz von 7,74 bit auf. Wird die Rechnung für die Einflüsse der Kovariaten angepaßt (Spalte 4), so verringert sich der Unterschied zwischen den Gruppenmittelwerten auf 5,33 bit. Diese verbleibende Differenz läßt immer noch auf einen Effekt bei einer Lösemittelexposition schließen.

	Ursachen der Variation	Summe der Abweichungsquadrate	FG	Mittelwert der Abweichungsquadratsumme	F-Werte	Signifikanz von F
K_K	Kovariaten	13886,04	3	4628,68	13,20	0,000
	NATION	4180,34	1	4180,34	11,92	0,001
	AUSBIL	6827,77	1	6827,77	19,47	0,000
	ALTER	4322,25	1	4322,25	12,33	0,001
	Faktor BELAST	1516,40	1	1516,40	4,33	0,039
	erklärt	15402,45	4	3850,63	10,98	0,000
	Residuum	83449,94	238	350,63		
	gesamt	98852,39	242	408,48		
C_{VW}	Kovariaten	30,94	3	10,31	8,00	0,000
	NATION	1,56	1	1,56	1,21	0,272
	AUSBIL	11,27	1	11,27	8,74	0,003
	ALTER	21,80	1	21,80	16,91	0,000
	Faktor BELAST	2,18	1	2,18	1,69	0,195
	erklärt	33,16	4	8,18	6,42	0,000
	Residuum	306,87	238	1,29		
	gesamt	339,99	242	1,41		

Bild 3: Die für K_K und C_{VW} berechneten statistischen Größen für die Signifikanzteste (FG: = Anzahl der Freiheitsgrade)

K_K	N	$\overline{K}_K$/bit	Abweichung von $\overline{K}_K$/bit	Abweichung von $\overline{K}_K$ angepaßt für Kovariaten / bit
unbelastet	125	71,55	3,76	2,59
belastet	118		− 3,98	− 2,74
R				0,395
R^2				0,156
eta u. beta			0,19	0,13
C_{VW}	N	$\overline{C}_{VW}$/(bit/s)	Abweichung von $\overline{C}_{VW}$/(bit/s)	Abweichung von $\overline{C}_{VW}$ angepaßt für Kov. / (bit/s)
unbelastet	125	2,46	0,11	0,10
belastet	118		− 0,12	− 0,10
R				0,312
R^2				0,092
eta u. beta			0,10	0,09

Bild 4: Statistische Werte zur Illustration des Effektes BELAST auf die Variablen K_K und C_{VW} (N: = Anzahl der Probanden; K_K bzw. C_{VW}: = Gesamtmittelwert).

Die multiple Korrelation R gibt die Beziehung zwischen der jeweiligen Kriteriumsvariablen und allen unabhängigen Variablen an. R^2 beschreibt den Anteil der Varianz, der durch alle unabhängigen Variablen – einschließlich der Kovariaten Nationalität, Ausbildung und Alter – erklärt wird. Eta^2, mit dem Betrag 0,036 (= 3,6%) bzw. 0,010, ist ein statistisches Maß für die Stärke des Effektes BELAST auf die Kriterien K_K bzw. C_{VW}. Beta ist der jeweilige Partialregressionskoeffizient für die standardisierten Variablen. (Eta und beta sind äquivalent für die einfache lineare Regression zwischen K_K bzw. C_{VW} und BELAST.) Beta sinkt für K_K von 0,19 auf 0,13 (für C_{VW} von 0,10 auf 0,09), wenn der Einfluß der Kovariaten kontrolliert wird.

7. *Diskussion*

Die Versuchs- und die Kontrollgruppe unterschieden sich in einigen Merkmalen, die einen Einfluß auf die Kriterumsvariablen, d.h. die informationspsychologischen Kapazitäten, haben können, nämlich im Ausbildungsniveau und im Alter. Ferner waren die Untersuchungsverfahren nicht kulturfrei; z.B. lag den Lese- und Lerntesten das lateinische Alphabet zugrunde. In den Stichproben waren aber Probanden verschiedener Nationalitäten. Die unterschiedliche Gruppenzusammensetzungen könnten aber die Isolierung des interessierenden Effektes – wirkt sich eine Lösemittelexposition auf die Basisgrößen der Informationsverarbeitung aus? – erschweren. Es könnten scheinbare Effekte vorgetäuscht oder wahre Effekte überdeckt werden. Deshalb wurden die Einflüsse der Variablen Ausbildung, Alter und Nationalität eliminiert.

Auch nach Kontrolle der Kovariaten ergaben sich für die Gegenwartsdauer T_R und die Kurzspeicherkapazität K_K unter der Lösemittelbelastung signifikant niedrigere Werte. Während T_R und die Informationszuflußgeschwindigkeit zum Bewußtsein C_K unmittelbar gemessen werden können, wurde aus diesen Größen die Kurzspeicherkapazität K_K individuell für jeden Probanden berechnet. Der signifikante Unterschied zwischen den Gruppenmittelwerten für T_R hat sich demnach auf K_K übertragen. Die Lösemittelbelastung verkürzt also die Zeitspanne, in der Information bewußt verfügbar bleibt, damit das unmittelbare Behalten. Stattdessen bleibt die Geschwindigkeit der geistigen Vollzüge (C_K) unbeeinflußt. Fragt man, wie groß der Einfluß auf die Gegenwartsdauer ist, so erhält man darauf Hinweise durch die Größen eta und beta. Der Effekt ist niedrig und kann erst bei relativ umfangreichen Stichproben statistisch gesichert werden. Andererseits lagen die Belastungen der Probanden noch deutlich unter den MAK-Werten für die einzelnen Lösemittelkomponenten.

Einflüsse der Belastung auf das Gedächtnis lassen sich nicht nachweisen. Vielleicht sind Gedächtnisparameter generell gegenüber äußeren Einflüssen stabiler. Zu erwägen ist allerdings auch, daß Gedächtnisteste nicht so zuverlässig sind wie die anderen informationspsychologischen Verfahren (Jacobi et al., 1976). Der Nachweis eines signifikanten Effektes wird deshalb möglicherweise wegen Zufallsschwankungen erschwert.

Die Ergebnisse legen nahe zu prüfen, ob statistisch sicherbare Unterschiede in Abhängigkeit von der Belastungsintensität und -dauer auftreten. Möglicherweise lassen sich für geringe Belastungen keine Veränderungen der informationspsychologischen Parameter nachweisen, und sicherbare Differenzen treten erst bei stärkeren Belastungen auf. Es stellt sich die Frage, wo die Schwelle zur Intoxikation des Zentralen Nervensystems bzw. für das Auftreten verschiedener psychischer Leistungsminderungen liegt.

Schrifttum

Ahrens, H., J. Läuter: Mehrdimensionale Varianzanalyse. Akademie-Verlag, Berlin 1974.

Beutel, P., H. Küffner, W. Schubö: SPSS 8 Statistik-Programm-System für die Sozialwissenschaften. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, New York 1980.

Blaha, L.: Klinische Aspekte der Differenzierung depressiver Zustandsbilder im Alter. In: B. Fischer, S. Lehrl (Hrsg.): Dritte Klausenbacher Gesprächs-Runde. Pharmazeutische Verlagsgesellschaft, München 1982.

Frank, H.: Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Agis Verlag, Baden-Baden 1969, 2. Auflage.

Gaensslen, H., W. Schubö: Einfache und komplexe statistische Analyse. Ernst Reinhardt Verlag, München/Basel 1973.

Jacobi, P., E. Schneider, P.-A. Fischer: Störungen der Merkfähigkeit bei Parkinson-Kranken. Fortschr. Neurol. Psychiat. 44 (1976) 63-72.

Jeske, H., S. Lehrl, H. Rudschies, G. Schulte-Steinberg: Multi-center Studie mit Cetal[R] retard-Ergebnisse aus 60 Praxen. Z. Allg. Med. 58 (1982) 430-438.

Jeske, H. S. Lehrl: Zusammenhänge zwischen Schweregraden einer Funktionspsychose, Intelligenzleistungen und Grundparametern der Informationsverarbeitung. grkg/Humankybernetik 24 / 1 (1983[a]) 39-46.

Jeske, H., U. Ehmke, R. Lüdersdorf, G. Schäcke, S. Lehrl: Die Selbstbeurteilungsskala BELEI-T für Befinden und Leistungsfähigkeit. Zbl. Arbeitsmed. (1983[b]; im Druck).

Jeske, H., U. Ehmke, G. Schäcke: Informationspsychologische Meß- und Testverfahren in der Arbeitsmedizin. MMG (1983[c], im Druck).

Jeske, H., S. Lehrl, G. Schäcke: Befindlichkeitsfaktoren bei Arbeitern. (in Vorbereitung).

Knappe, E.F., A.M. Thiess, G.W. Vetter: Gesundheitsschutz in der Lackindustrie aus der Sicht des Werksarztes. Zbl. Arbeitsmed. 31 / 9 (1981) 368-373.

Lehrl, S., A. Gallwitz, L. Blaha: Kurztest für allgemeine Intelligenz KAI, Handanweisung. Vless, Vaterstetten-München 1980.

Lehrl, S.: Informationspsychologie. In: Enzyklopädie Naturwissenschaft und Technik, Jahresband 1982. Verlag Moderne Industrie, München 1982.

Marinell, G.: Multivariate Verfahren. R. Oldenburg Verlag München, Wien 1977.

Nie, N.H., C.H. Hull, J.G. Jenkins, K. Steinbrenner, D.H. Bent: SPPS Statistical package for social sciences. New York 1975.

Sachs, L.: Angewandte Statistik. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York 1974, neubearbeitete und erweiterte Auflage.

Wieck, H.H.: Lehrbuch der Psychiatrie. F.K. Schattauer, Stuttgart-New York 1977, 2. völlig neubearbeitete Auflage.

Diese Arbeit wurde gefördert durch das BMFT (HdA 01 VD 04103) mit freundlicher Unterstützung durch die Holz-Berufsgenossenschaft.

Eingegangen am 27. Juni 1983

Anschrift der Verfasser:
Helmut Jeske und Dipl.-Psych. Dr. Siegfried Lehrl, Institut für Kybernetik, Kleinenberger Weg 16 B, D-4790 Paderborn; Prof. Dr. Gustav Schäcke und Dr. rer. nat. Reinhard Lüdersdorf, Institut für Arbeitsmedizin der Freien Universität Berlin, Königsberger Straße 36, D-1000 Berlin 45.

Summary

Effects of Organic Solvents-Mixtures on Basic Parameters of Central Information Processing by Wood-Painters

In an epidemiological study, 132 industrial wood-painters exposed to organic solvents-mixtures were examined and compared with a reference group of non-exposed industrial workers (138 subjects). The psychological performance was estimated by information psychological tests. – Information psychology offers important basic parameters of mental capability. These parameters are

- speed of information flow to consciousness C_K;
- duration of presence T_R,
- capacity of conscious short storage K_K and
- speed of information flow to preconscious memory C_{VW}.

We investigated, whether exposure to organic solvents-mixtures takes an effect on these information psychological variables. Thereby the factor exposure was of primary concern. Covariates – education, sex, and nationality – were inserted into the statistical design to remove extraneous variation from the dependent information psychological variables, thereby increasing measurement precision. In such design, regression procedures are used to remove variation in the dependent variables due to the covariates, and a conventional analysis of variance is performed on the corrected scores.

We found, the differences between the mean values of T_R of the exposed group and the reference group were significant. This result transfers to K_K. The effects on C_K and C_{VW} were both nonsignificant. – According to this, exposure to organic solvents-mixtures reduce the duration of presence, whereas the speed of information flow to consciousness nearly remained unchanged. In respect to C_{VW} we must concider, that memory tests are not so reliable as the other information psychological ones. Therefore random deviations may complicate the proof of significant effects.

grkg/Humankybernetik
Band 24 · Heft 3 (1983)
Gunter Narr Verlag Tübingen

Unterscheiden sich Intelligenzmessungen per Hand und per Computer?

von Raimund TEIGELER und Leo PIEPRCZYK, Salzkotten (D)

aus dem Josefskrankenhaus Salzkotten

0. Problemstellung

Objektive Erhebungen psychologischer und psychopathologischer Größen sind zeitlich oft sehr aufwendig. Das wird ein wichtiger Grund dafür sein, warum die vielen von Psychiatern und Psychologen entwickelten handabnehmbaren Testverfahren sich außerhalb des psychiatrischen Fachgebietes in der Medizin kaum durchgesetzt haben. Die Übertragung der Testabnahme auf Kleincomputer kann den Arzt und das medizinische Personal bei der Objektivierung psychischer und psychopathologischer Größen stark entlasten. U. Ehmke (1982) stellte bereits eine Software vor, die es erlaubt, die Messungen auf den Dialog zwischen Patient und Bildschirm eines Kleincomputers zu übertragen. Durch einen Druck auf eine entsprechende Taste kann der Arzt dann die Ergebnisse und Interpretations- und sogar Therapiehilfen im Bruchteil einer Sekunde abrufen.

Soweit man psychologische und psychopathologische Tests direkt für den Kleincomputer entwickelt und sie nach den bekannten Testgütekriterien (z.B. in: G.A. Lienert, 1967) untersucht, wird man ihnen bei entsprechendem Erfolg gleiche Rechte wie handabnehmbaren Verfahren einräumen müssen. Eine Testentwicklung, einschließlich -normierung ist jedoch zeitlich sehr aufwendig und letztlich sehr teuer. Deshalb wird man bemüht sein, bereits anerkannte Testverfahren auf die Kleincomputer zu übertragen. Dabei tritt jedoch die Frage auf, ob die Ergebnisse miteinander vergleichbar sind. So wären systematische Unterschiede denkbar aufgrund der verschiedenen Einstellungen, die der Patient einem menschlichen Testleiter oder einem Kleincomputer entgegenbringt. Hier können sich verschiedene Grade der Angst bemerkbar machen. Weiterhin gibt es beim Kleincomputer andere Täuschungsmöglichkeiten als beim Testleiter. Außerdem werden in den jetzigen Versionen die Aufgaben oft in verschiedenen Geschwindigkeiten dargeboten. Bei einer Selbstbeurteilungs-Skala, die auf einem Formular steht, kann der Patient nahezu beliebig viel Zeit darauf verwenden, sie auszufüllen. Auf dem Kleincomputer sind die Zeiten meist begrenzt. Zudem gibt es teilweise keine Korrekturmöglichkeiten, falls man versehentlich falsche Angaben gemacht hatte oder sich seine Antworten plötzlich anders überlegt.

Wir wollten anhand zweier paralleler Intelligenztests prüfen, ob sich mit dem handabnehmbaren Verfahren systematisch andere Resultate als durch die Kleincomputer-Messung ergeben. Sollte dies der Fall sein, wäre in weiteren Schritten zu untersuchen, woran es im einzelnen liegt. Jedenfalls könnte man dann nicht ohne weiteres die mit dem Kleincomputer gewonnenen Ergebnisse mit den handabgenommenen Testresultaten vergleichen.

1. Methoden und untersuchte Personen

Im Rahmen einer Doppelblind-Untersuchung zur Wirksamkeit des Enzephalotropikums Gingko biloba (Tebonin forte[K]) fand an 40 Patienten mit leichten diffusen Hirnfunktionsstörungen eine Voruntersuchung statt, bei der u.a. die Daten anfielen, die für die vorliegende Fragestellung ausgewertet werden sollen. Das Alter betrug 58,5 ± 8,6 Jahre. Der älteste Patient war 69 und der jüngste 40 Jahre alt. 25 Patienten waren Frauen und 15 Männer. Sämtliche Patienten befanden sich stationär im Krankenhaus wegen internistischer oder orthopädischer Erkrankungen. Die Hirnfunktionsstörungen waren in keinem Fall der Grund für den Klinikaufenthalt.

Vor der Aufnahme in die Therapieprüfung wurden jedem Patienten u.a. ein Formular des Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztests-B (MWT-B, S. Lehrl, 1977) vorgelegt. Einen Ausschnitt davon gibt Bild 1 wieder. Die Patienten wurden darum gebeten, dieses Formular möglichst selbständig zu bearbeiten. Patienten mit weniger als 20 Rohpunkten im MWT-B, was dem IQ unter 80 entspricht, wurden mit den anderen psychologischen Verfahren nicht weiter untersucht, weil man bei ihnen unzuverlässige Ergebnisse erwartete. Ebenso gingen Ausländer nicht in die Studie ein, da ein Teil der Meßverfahren Deutsch als Muttersprache voraussetzte.

Anweisung:

Sie sehen hier mehrere Reihen mit Wörtern. In jeder Reihe steht **höchstens ein Wort**, das Ihnen vielleicht bekannt ist. Wenn Sie es gefunden haben, streichen Sie es bitte durch.

1. Nale – Sahe – Nase – Nesa – Sehna
2. Funktion – Kuntion – Finzahm – Tuntion – Tunkion
3. Struk – Streik – Sturk – Strek – Kreik
4. Kulinse – Kulerane – Kulisse – Klubihle – Kubistane
5. Kenekel – Gesonk – Kelume – Gelenk – Gelerge
6. siziol – salzahl – sozihl – sziam – sozial
7. Sympasie – Symmofeltrie – Symmantrie – Symphonie – Symplanie
8. Umma – Pamme – Nelle – Ampe – Amme
9. Krusse – Surke – Krustelle – Kruste – Struke

⋮

32. Pucker – Keuper – Eucker – Reuspeck – Urkane
33. Spirine – Saprin – Parsin – Purin – Asprint
34. Kulon – Solgun – Koskan – Soran – Klonus
35. Adept – Padet – Edapt – Epatt – Taped
36. Gindelat – Tingerat – Indigenat – Nitgesaar – Ringelaar
37. Berkizia – Brekzie – Birakize – Brikazie – Bakiria

Bild 1: Ausschnitte aus dem Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest-B (MWT-B). Leichteste und schwerste Aufgaben.

Anweisung:

Sie sehen hier mehrere Reihen mit Wörtern. In jeder Reihe steht höchstens ein Wort, das Ihnen vielleicht bekannt ist. Wenn Sie es gefunden haben, streichen Sie es bitte durch.

1. Bien - Bonu - Beni - Bein - Beinil
2. Storl - Stern - Strehn - Strahe - Struhn
3. Perration - Portion - Pahrium - Patrum - Rotion
4. Busch - Scheb - Bisch - Blisch - Ischab
5. Amarika - Akarina - Amakira - Amaki - Amerika
6. Schern - Schrank - Ranscher - Knarsch - Schrunk
7. Rakete - Rekate - Ramete - Kerete - Katesa
8. Konturas - Kontrabaß - Notensaß - Komserbaß - Kannabus
9. Illorte - Alluse - Elite - Eleume - Allurte
10. Lostur - Rustar - Auston - Enser - Auster
11. Zisterne - Rezirne - Strizare - Ristaze - Nerzinie

****

30. Abult - Erpel - Krepai - Tremel - Trepel
31. Libration - Bilation - Arlation - Iberation - Tiradon
32. Haskisch - Asmisch - Schisma - Rasthmie - Ilschah
33. Rixal - Irtax - Rackizie - Matrix - Atrige
34. Sallose - Lordose - Dormase - Rollase - Ardierole
35. Idaste - Dastrix - Astike - Sadile - Kasside
36. Intranotion - Infranatura - Internodium - Indetalie - Indosta
37. Alquallon - Lisqualien - Talquallen - Quisquilien - Rielquellen

Bild 2: Ausschnitte aus dem Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest A (MWT-A). Leichteste und schwerste Aufgaben.

Von jedem deutschsprachigen Patienten mit dem IQ 80 und mehr im MWT-B wurden mit einem Kleincomputer auch die Leistungen im Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest-A (MWT-A, S. Lehrl, 1983) erhoben. Die handabnehmbare Form gilt als Parallelverfahren zum MWT-B. Jene Form (Bild 2) war computergerecht zubereitet worden. Im Formular besteht jede Aufgabe aus fünf Wörtern, von denen eines umgangs- oder bildungssprachlich gebräuchlich und die anderen nur Fiktionen sind. In der handabnehmbaren Version soll das bekannte Wort durchgestrichen werden. Bei der Kleincomputer-Darbietung werden diese fünf Wörter in einer Spalte untereinander auf den Bildschirm projiziert. Es zeigt sich folgendes Bild:

Illorte
Alluse
Elite
Eleume
Allurte

(Umsetzung der Zeile 9, s. Bild 2.) Eine solche Reihe wurde auf dem Bildschirm dargeboten. Der Proband erhielt mehrere Sekunden Zeit, sich die Wörter anzuschauen. Dann wanderte ein Pfeil zum ersten Wort, blieb dort wenige Sekunden, sprang zum zweiten Wort, verharrte dort kurz usw. bis zum Ende. Die Versuchsperson sollte auf eine breite grüne Taste drücken, sobald der Pfeil ihrer Meinung nach auf ein richtiges Wort zeigte. Wenn dies geschah oder wenn der Pfeil die Reihe hinab gewandert war und nicht gedrückt worden ist, verschwand die Reihe, und auf dem Bildschirm erschien die nächste. Die richtigen Reaktionen des Probanden wurden registriert und summiert. Am Schluß konnte das Ergebnis durch Drücken einer entsprechenden Taste vom Untersucher abgerufen werden.

Sowohl zum MWT-B als auch MWT-A liegen Normen vor (S. Lehrl, 1977, 1983). Nach Tabellen können die Gesamtpunktzahlen der richtigen Angaben Intelligenzquotienten (IQ-Punkten) zugeordnet werden. Die spezifischen Fragestellungen waren hier nun:

1) Waren die IQ-Mittelwerte und -Standardabweichungen auf vergleichbarem Niveau?
2) Traten bei den Differenzen, die schon wegen der Meßfehler zu erwarten sind, systematische Differenzen auf?
3) Wie groß waren die Absolutbeträge der Differenzen?

2. *Ergebnisse*

Die Mittelwerte und Standardabweichungen der IQ-Punkte aller 40 Patienten betragen für den
MWT-B: 29,15 ± 10,48 und für den
MWT-A: 90,27 ± 8,52.

Es wurde der F-Bruch gebildet, um zu prüfen, ob sich die Standardabweichungen signifikant voneinander unterscheiden. Der resultierende Wert F-Bruch = 1,51 ist bei dem Stichprobenumfang nicht signifikant (5-%-Niveau). Die weiteren statistischen Analysen galten den Mittelwertsdifferenzen zwischen MWT-B- und MWT-A-Ergebnissen.

Im MWT-B lagen die Leistungen durchschnittlich 1,88 IQ-Punkte höher als im MWT-A. Der Unterschied ist augenscheinlich gering. Dennoch können, wenn auch niedrige, systematische Differenzen vorliegen. Mit dem Vorzeichen-Test prüften wir, ob signifikant (5-%-Niveau) mehr Personen in einem der beiden Intelligenz-Verfahren höhere Werte als im anderen erzielten. 24mal hatten die Patienten im MWT-B einen höheren IQ, 14mal einen niedrigeren und 2mal einen gleichen. Nach Chi-Quadrat-Test (df = 1) zeigte sich keine signifikante Abweichung (Chi-Quadrat = 2,63; zweiseitige Fragestellung) von der Annahme, daß sich die Patienten in beiden Intelligenz-Tests gleiche IQ-Punkte erreichen.

Im letzten Analyseschritt wurde untersucht, wie groß die absoluten Differenzen der IQ-Punkte zwischen den beiden Intelligenz-Tests sind. Bild 3 enthält die Ergebnisse.

Absolute IQ-Differenz	Anzahl der Patienten	kumulierte Anzahl
0	2	2
1	4	6
2	5	11
3	9	20
4	1	21
5	4	25
6	1	26
7	6	32
8	0	32
9	1	33
10	1	34
11	1	35
12	0	35
13	0	35
14	3	38
15	0	38
16	0	38
17	1	39
.		
.		
.		
27	1	40

Bild 3: Häufigkeitsverteilung der absoluten IQ-Differenzen zwischen den angewandten Intelligenz-Tests.

50 Prozent der Patienten zeigen zwischen MWT-B und MWT-A eine IQ-Differenz von 0 bis 3 Punkten. Bei insgesamt 80 Prozent überstieg der Unterschied nicht 7 IQ-Punkte. Das Extrem der IQ-Differenzen beträgt 27 Punkte.

3. *Diskussion der Ergebnisse*

Die Mittelwerte und Standardabweichungen der Intelligenzquotienten, die mit dem handabgenommenen Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest-B und dem im Dialog zwischen Patient und Computer erhobenen MWT-A ermittelt wurden, wichen mit durchschnittlich 1,88 Punkten wenig voneinander ab. Die Unterschiede sowohl der Standardabweichungen als auch der Mittelwerte waren nicht signifikant. Derartige IQ-Differenzen wären bereits zu erwarten, wenn beide Intelligenz-Tests per Hand abgenommen worden wären. Deshalb gehen wir nach den vorliegenden Befunden davon aus, daß sich im Dialog zwischen Patient und Computer die gleichen Intelligenzquotienten ermitteln lassen wie bei der Handabnahme.

20 Prozent der Patienten zeigten zwischen dem MWT-A und MWT-B IQ-Unterschiede mit mehr als 7 Punkten. Für die individuelle Intelligenz-Messung ist das eine

kaum tolerable Diskrepanz. Sicher ist die vorliegende Stichprobe der Patienten mit leichten zerebralen Insuffizienzen nicht so testzuverlässig wie „gesunde“ Personen. Es ist mit mehr Aufmerksamkeitsstörungen und Konzentrationsschwankungen zu rechnen. Zu bedenken ist auch, daß die Patienten eine relativ lange Untersuchung über sich ergehen lassen mußten. Weiterhin waren durchschnittlich und überdurchschnittlich intelligente Patienten, von denen ohnehin zuverlässigere Ergebnisse zu erwarten sind (H.J. Eysenck, 1980), eindeutig unterrepräsentiert. So erzielten von den 40 Patienten nur 9 im MWT-B den IQ 100 oder mehr. Im MWT-A waren es nur 5 Personen.

Die Befunde der vorliegenden Studie sprechen dafür, daß die Durchführung handabnehmbarer psychologischer und psychopathologischer Testverfahren auf den Kleincomputer übertragen werden kann, ohne mit Veränderungen der Normen und wohl auch Zuverlässigkeit und Gültigkeit rechnen zu müssen. Das gilt zumindest für Leistungsverfahren wie den Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest, mit dem nach dem Multiple-Choice-Verfahren geprüft wird. Bei geschwindigkeitsabhängigen Leistungstests dürften sich dagegen Schwierigkeiten ergeben, sobald die Darbietung von der des handabnehmbaren Verfahrens oder auch die Art oder Wegstrecke der Reaktion abweicht. Auf solche Verfahren kann man nicht ohne die genaueren Bedingungen der Hand- und Computerabnahme zu kennen, von den hier ermittelten Ergebnissen verallgemeinern.

Von der Anlage her gleichen Selbstbeurteilungs-Skalen eher als viele Leistungstests den Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztests. Deshalb ist bei ihnen eher zu erwarten, daß sie bei Handabnahme und beim Proband-Computer-Dialog zu gleichen Ergebnissen führen. Sicherheitshalber wird man hierzu aber noch empirische Untersuchungen durchführen müssen.

Schrifttum

Ehmke, U.: Ein Mikroprozessor als Meß- und Testgerät für informationspsychologische Größen. grkg/Humankybernetik 23 (1982) 119-124.

Eysenck, H.-J.: Intelligenz. Struktur und Messung. Springer: Berlin-Heidelberg-New York, 1980.

Lehrl, S.: Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest-B. Perimed: Erlangen, 1977.

Lehrl, S. u. B. Fischer: Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest-A. Perimed: Erlangen, 1983 (im Druck).

Lienert G.A.: Testaufbau und Testanalyse. Beltz: Weinheim, 1967, 2. Aufl.

Diese Arbeit wurde von der Firma W. Schwabe, Karlsruhe, unterstützt.

Wir danken Herrn E. Stammler für seine Hilfe bei der Durchführung der Untersuchung.

Eingegangen am 25. Juli 1983

Anschrift der Verfasser:
Dr. med. Raimund Teigeler und Dr. med. Leo Pieprczyk, Dr.-Krismann-Str. 12, Josefskrankenhaus, D-4796 Salzkotten.

Ĉu rimarkiĝas diferencoj inter la permana kaj la perkomputila mezurado de inteligenteco (resumo)

Por simpligi jam konatajn testmetodojn por mezuri la inteligentec-kvocienton, stariĝas la demando, ĉu eblas adapti tiujn metodojn al malgranda komputilo sen falsigi la rezultojn.
Ĉe la duoble blinda esploro pri la encefalotropikaĵo Gingko biloba oni selektis la testendajn homojn laŭ la permane aplikebla vortara inteligentec-testo B, ĉe kiu ili devis atingi minimume inteligentec-kvocienton de 80 punktoj.
Al testenduloj atingintaj tiun rezulton oni aplikas la MWT-A-teston kiu en sia permane aplikebla formo estas konsiderata paralela metodo al MWT-B-testo. La MWT-A-teston oni transigis al malgranda komputilo.
Oni ne rimarkas signife disajn rezultojn ĉe la du test-metodoj.
Do oni povas konkludi ke la transigo de testprogramo de ĝia permana formo al la ekrano de malgranda komputilo ne misigas la rezultojn kaj ebligas kaj tempe kaj persone malpli kostan esplormetodon.

grkg/Humankybernetik
Band 24 · Heft 3 (1983)
Gunter Narr Verlag Tübingen

Nutzung der reduzierten subjektiven Information bei der Intelligenz-Messung durch Kleincomputer

von Bernd FISCHER und Uta FISCHER, Nordrach-Klausenbach (D)

aus der Fachklinik Klausenbach der Landesversicherungsanstalt Baden (Chefarzt Prof. Dr. med. B. Fischer)

1.0 Problemlage

Intelligenztests bestehen häufig aus einer Serie von Aufgaben, die zu lösen sind. Um deren Auswertung zu erleichtern, gibt man bevorzugt mehrere Lösungsmöglichkeiten vor, von denen die „richtige" anzukreuzen ist. Ein Beispiel:

„Mit welcher Zahl wird die folgende Reihe fortgeführt?"
2 – 5 – 10 – 17 – 26?   12 – 27 – 37 – 49

Der Proband soll die richtige Lösung durchstreichen. Dieses Mehrfachwahl-Antwort-Prinzip enthalten so verbreitete Tests wie der Intelligenz-Struktur-Test nach R. Amthauer (1955), der Kulturfaire-Intelligenz-Test nach R.B. Cattell, deutsche Fassung nach R.H. Weiß (1971), oder der Progressive Matrizen-Test nach J.C. Raven (1971). Auch der Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest (MWT) nach S. Lehrl (1977) verwirklicht das Mehrfachwahl-Antworten-Prinzip. Da die folgende empirische Studie mit ihm durchgeführt wird, soll sein Aufbau kurz dargestellt werden.

Der MWT soll stichprobenhaft den passiven Wortschatz des Probanden testen. Wegen der Zusammenhänge dieser Leistungen mit denen in sonstigen Intelligenztests, wird er selbst als Intelligenztest angewandt. Seine Ergebnisse lassen sich mittels Tabellen IQ-Punkten zuordnen.

Der MWT setzt sich aus Wortzeilen zusammen, die von vorne nach hinten in der Schwierigkeit aufsteigen. Jede Wortzeile besteht aus 5 Wörtern. Davon ist eine bildungs- oder umgangssprachlich gebräuchlich. Die restlichen sind Fiktionen. Ein Beispiel:

Abult –Erpel – Krepal – Tremel – Trepel

1.1 Einfluß der Auswertung auf das Ergebnis beim handabnehmbaren Test

Bei der handabnehmbaren Form des MWT (vgl. R. Teigeler, L. Pieprczyk, 1983) legt man die Wortreihen auf einem Formular mit folgender Anweisung vor:

„Sie sehen hier mehrere Reihen mit Wörtern. In jeder Reihe steht *höchstens* ein Wort, das Ihnen vielleicht bekannt ist. Wenn Sie es gefunden haben, streichen Sie es bitte durch."

Der Hinweis, es stehe in jeder Reihe höchstens ein Wort, ist wichtig, um möglichst geringe Mißerfolgs-Gefühle beim Probanden aufkommen zu lassen, wenn er ein Wort nicht gefunden hat. Dies soll ihn dazu anregen, in der Zeile nichts anzustreichen, falls er sich nicht halbwegs sicher ist. Werden die Probanden nicht ausdrücklich dazu aufgefordert, in jeder Zeile etwas anzustreichen, auch wenn ihnen kein Wort bekannt vorkommt, sind Markierungen von mehr als einem oder zwei falschen Wörtern bei einer Testung selten. Deshalb wurde für die Testpraxis darauf verzichtet, Fehlerkorrekturen für nicht richtig angestrichene Wortzeilen vorzunehmen. Denn das hätte den Auswertungsvorgang bei Routinetestungen doch immerhin so stark belastet, daß dieses Testverfahren an Akzeptanz in der psychologischen und medizinischen Praxis verlöre. Bei der Grobheit der Interpretation spielt es gewöhnlich auch keine Rolle, ob ein Patient einen Wertpunkt mehr oder weniger erhält.

Bei Fehlerkorrekturen geht man im Rahmen der Testenwicklungen so vor, daß man bei einer richtigen und vier falschen Möglichkeiten für jede falsch angestrichene Antwort eine viertel richtige abzieht (s. z.B. G.A. Lienert, 1969).

Man unterstellt dabei den für den Probanden ungünstigsten Fall, daß er beim Anstreichen entweder alles oder gar nichts weiß. Kommen für ihn von mehreren Möglichkeiten nur zwei in Betracht, unter denen auch die richtige ist, dann müßte man für eine falsche Angabe eine richtige abziehen. Im Einzelfall kann man aber die subjektiven Wahrscheinlichkeiten nicht abschätzen. Deshalb nimmt man lieber zu des Patienten Gunsten die Unterkorrektur vor. Indem man beispielsweise beim MWT für jede falsch angestrichene Zeile eine viertel richtige abzieht, gewährt man dem Patienten letztlich eine zu hohe Gesamtpunktzahl.

1.2 Einfluß der Auswertung auf das Ergebnis bei Computertestung

Die Abnahme von Intelligenztests mit Mehrfachwahl-Antworten läßt sich ohne große Schwierigkeiten im Probanden-Kleincomputer-Dialog vornehmen. Die Wortzeilen kann man auf dem Bildschirm einzeln darbieten. In einer bereits vorliegenden Version (s. R. Teigeler, L. Pieprczyk, 1983) bietet man die 37 Wortzeilen des MWT-A (S. Lehrl, B. Fischer, 1983) nacheinander an. Die fünf Wörter einer Reihe stehen jeweils untereinander. Nach der Orientierungszeit von etwa 5 Sekunden springt ein Pfeil vor das erste Wort und verharrt dort 3 Sekunden. Falls es der Proband für ein bekanntes Wort hält, soll er in diesem Zeitraum eine breite grüne Taste drücken. Falls er nicht drückt, springt der Pfeil auf das nächste Wort, bleibt da 3 Sekunden stehen, wenn nicht gedrückt wird, springt dann ein Wort weiter usw. Sobald gedrückt ist oder wenn der Pfeil am Ende angelangt ist, wird am Bildschirm die nächste Wortreihe angeboten.

Im Gegensatz zu den Durchführungen des MWT auf einem Formular kommt beim Probanden-Computer-Dialog ein Zeitfaktor hinzu. Nach der 5-sekündigen Orientierung hat man pro Wort noch 3 Sekunden Zeit, um sich für eine Reaktion zu entscheiden. In diesem Zeitraum ist das Wort durchzulesen, und es muß ein Vergleich gezogen werden, ob es einem bekannt vorkommt. Die Wörter umfassen 4 – 11 Buchstaben. Ihre Abfolge ist zwar näherungsweise der deutschen Lautfolge angepaßt, dennoch dürfte ein weiterhin unbekanntes Wort pro Buchstabe kaum 4 bit an Information überschreiten (H.G. Frank, 1969; K. Weltner, 1970).

Bei den durchschnittlich 7 – 8 Buchstaben umfassenden Wörtern und dem durchschnittlichen Informationsfluß zum Kurzspeicher beim Erwachsenen (15 – 16 bit/s), ist mit einer ungefähr 2-sekündigen Lesezeit zu rechnen. Als Reaktionszeit für den Lesebeginn, sobald der Pfeil vor dem Wort steht, und für den Tastendruck kommen wenigstens 0,2 Sekunden hinzu. Die die Erinnerung involvierende Kontrolle, ob das Wort tatsächlich bekannt ist, dauert sicherlich länger als die noch verbleibenden 0,8 Sekunden. Deshalb ist bei unbekannten Wörtern damit zu rechnen, daß in dem Zeitraum, in dem der Pfeil davorsteht, gar nicht darauf reagiert werden kann. Selbst Verwechslungen sind kaum möglich. Gegen Schluß der Testung wird dies sogar immer unwahrscheinlicher, weil dort die Anzahl der Buchstaben pro Wort im Durchschnitt noch steigt und die Anpassung an die deutschsprachigen Lautsequenzen zudem zurückgeht.

Bei bekannten Wörtern liegt die subjektive Information wesentlich niedriger als bei unbekannten (K. Weltner, 1970). Deshalb können sie meist deutlich schneller als in einer Sekunde gelesen werden. Dann bleiben noch über zwei Sekunden zur Kontrolle und Reaktion. Diese Zeit dürfte für eine adäquate Antwort ausreichen.

Mit dem Kleincomputer müßte sich der Schatz an bekannten Wörtern dann sehr genau abschätzen lassen, wenn diese bekannten Wörter auch so vertraut wären, daß ihre subjektive Information sehr gering ist. Schwierigkeiten treten bei nur teilweise bekannten Wörtern auf. Fraglich ist, ob derartige, nur halbvertraute Wörter einen relevanten Anteil an dem Wortschatz ausmachen, wie er durch den MWT geprüft wird. Wegen dieser halbvertrauten Wörter ist jedoch eher eine Unter- als Überschätzung des „wahren" Wortschatzes durch die zeitabhängige Testabnahme mit dem Kleincomputer zu erwarten, da seine Software in der vorhandenen Ausarbeitung eine fehlende Reaktion als Fehler registriert und keine Fehlerkorrektur vornimmt. Beim handabnehmbaren Verfahren rechnen wir dagegen eher mit einer Überschätzung. In der nachfolgenden empirischen Studie sollte geprüft werden, wie groß diese Diskrepanz ist und ob man sie vernachlässigen kann.

2.0 Methodik

2.1 Versuchplan

Im Rahmen einer größeren Studie sollte das handabnehmbare Formular des MWT-B erwachsenen Patienten mit der Bitte vorgelegt werden, in jeder Wortzeile ein Wort anzustreichen. Selbst wenn ihnen kein Wort bekannter als die anderen vorkäme, sollten sie raten und eines „auf gut Glück" unterstreichen.

Der MWT-A war neben anderen psychologischen und psychpathologischen Verfahren auf dem Kleincomputer im Patienten-Bildschirm-Dialog abzunehmen (U. Ehmke, 1982). Bei der Hälfte der Patienten sollte die Computertestung zuerst und die Bearbeitung der Testformulare anschließend erfolgen, bei der anderen Hälfte umgekehrt. Dieses Vorgehen diente der Kontrolle von Positionseffekten in der Testabnahme.

2.2 Untersuchte Patienten

Die Patienten befanden sich zur Rehabilitation in der Fachklinik Klausenbach. Sie hatten praegeriatrische Störungen, wie degenerative Wirbelsäulenveränderungen, Zu-

stand nach transitorisch-ischämischer Attacke, zerebrale Insuffizienz, coronare Insuffizienz, labile Hypertonie, psychovegetatives Syndrom, usw. Ihre Gesamtzahl betrug 31. 10 waren Frauen. Das Alter lag im Durchschnitt bei 48,84 Jahren, die Standardabweichung bei 7,95 Jahren. Bei 15 erfolgte zuerst die Computer- und danach die Handtestung, bei 16 die umgekehrte Reihenfolge.

2.3 Spezifische Fragestellungen

Die Rohpunkte im MWT-A und MWT-B sind wegen der unterschiedlichen Schwierigkeiten der Aufgaben nicht miteinander vergleichbar. Die Testergebnisse können deshalb nur durch die Zuordnung zu Intelligenzquotienten (IQ-Punkten) direkt aufeinander bezogen werden. Da sich die Normen des MWT-A ohnehin denen des MWT-B anlehnen (S. Lehrl, B. Fischer, 1983) dürften sich dabei keine systematischen Differenzen ergeben.

Über die Untersuchungsergebnisse des IQ-Vergleichs von MWT-B und MWT-A erwarten wir, nach den in (1.) formulierten allgemeinen Annahmen, folgendes:

Hypothese 1: Ohne Fehlerkorrektur des MWT-B signifikant größer als der MWT-A-IQ.
Hypothese 2: Nach der Fehlerkorrektur des MWT-B liegen die in ihm erzielten IQ-Punkte immer noch höher als die in MWT-A, weil einerseits die Fehlerkorrektur unterkorrigiert und andererseits die Korrektur im MWT-A zu stark ist (s. 1.).

Zur 2. Hypothese interessiert die Frage, ob die bei ihrer Bestätigung auftretende Differenz praktisch akzeptabel ist. Für nicht annehmbar wollen wir sie halten, wenn bei den 31 Patienten nach dem Vorzeichentest ein signifikanter Unterschied zugunsten der MWT-B-IQ nach der Fehlerkorrektur auftritt. In diesem Fall wären die Differenzen im Vergleich zu den immer vorhandenen Meßfehlern sehr deutlich.

3.0 Ergebnisse

Die Statistiken der IQ-Punkte sind für den

MWT-B ohne Fehlerkorrektur:	104,35 ± 14,25 IQ-Punkte
MWT-B nach Fehlerkorrektur:	99,06 ± 13,98 IQ-Punkte
MWT-A:	96,64 ± 10,23 IQ-Punkte.

Vor der Korrektur liegen die MWT-B-Ergebnisse um 7,71 IQ-Punkte höher als die im MWT-A. 26 Patienten erzielen darin ein höheres Resultat, 3 ein niedrigeres. Bei 2 bleiben die Ergebnisse gleich. Nach dem X^2-Test weicht diese Verteilung signifikant ($p < 0{,}001$; df = 1; einseitige Fragestellung) von der Gleichverteilung (gleichviele positive wie negative Veränderungen) ab. Die Hypothese 1 ist somit bestätigt.

Nach der Fehlerkorrektur liegen die IQ-Punkte im MWT-B nur noch durchschnittlich um 2,42 über denen des MWT-A. 17 der 31 Patienten haben noch einen Vorteil im MWT-B nach der IQ-Korrektur, 11 haben im MWT-A höhere Werte. Bei 3 gibt es keine Unterschiede. Diese Verteilung weicht nach dem X^2-Test statistisch nicht signifikant von der Gleichverteilung ab. Beschreibend muß man aber feststellen, daß die MWT-B-IQ-Punkte nach der Korrektur konform zur Hypothese 2 etwas höher als im MWT-A liegen.

Da die MWT-B-IQ-Punkte nur 2,42 höher als beim MWT-A liegen und diese Abweichung nicht signifikant ist, seien sie voraussetzungsgemäß (s. 2.3) als praktisch irrelevant bewertet.

4.0 Diskussion und Schlußbemerkung

Computertestungen, bei denen Probanden-Reaktionen nach dem Mehrfachwahl-Antworten-Prinzip erfolgen, legen eine zeitabhängige Darbietung nahe. Wenn richtige Antworten mit einer geringeren subjektiven Information als die falschen verknüpft sind, läßt sich die Vorgabe der Reaktionszeit so legen, daß man die richtigen Antworten zeitgemäß bewältigt und auf die anderen Antwortmöglichkeiten nicht reagieren kann. Das geht so lange, bis man zwischen richtigen und falschen Antworten nicht mehr unterscheiden kann, bis man diese Aufgaben also nicht mehr bewältigt.

Für die Abnahme der Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztests könnte sich die Ausnutzung der rascheren Reaktion bei relativ geringer subjektiver Information eignen. Das wurde anhand eines Vergleiches zwischen dem computer-implementierten MWT-A und dem handabnehmbaren MWT-B bestätigt. Die befürchtete praktisch relevante Unterschätzung des IQ im MWT-A stellte sich nicht ein. Die IQ-Differenzen zwischen dem – bei der hier durchgeführten experimentellen Methode – überschätzenden MWT-B und nach Erwartung unterschätzenden MWT-A war so gering, daß man sie als praktisch irrelevant bewerten kann. Die befundene Differenze von 2,42 IQ-Punkten entspricht fast genau dem von R. Teigeler und L. Pieprczyk (1983) mitgeteilten Unterschied zwischen den beiden Intelligenztests, die bei diesen Autoren genau nach Vorschrift abgenommen wurden.

Die Zeit, in der eine Reaktion auf eine Mehrfachwahl-Antwort erfolgen kann, scheint in bezug auf die subjektive Information der Antwortmöglichkeiten beim MWT-A so gut gewählt zu sein, daß scharf zwischen richtigen und falschen getrennt wird. Die Bestimmung des Zeitraumes erfolgte nach dem Fingerspitzengefühl der Software-Autoren. Um den Erfolg ähnlicher Testprogramme abzusichern, wird man in Zukunft jedoch erst die subjektive Information der konkreten „falschen" und „richtigen" Antwortmöglichkeiten bestimmen und hinterher die Darbietungszeit darauf ausrichten.

In der vorliegenden Computer-Version werden alle 37 Wortreihen dargeboten. Das geschieht auch dann, wenn der Patient schon kurz nach Beginn keine richtigen Antworten mehr findet. Wie J.J. Hedl et al. (1973) nachwiesen, haben Probanden vor der Computertestung oft keine Angst. Sie stellt sich allerdings dann ein, wenn sie während der Testdurchführung häufiger Mißerfolge hintereinander erleben. Deshalb wäre zu wünschen, die Computerabnahme des MWT-A so zu programmieren, daß die Testung abbricht, wenn 4 oder 5mal hintereinander keine richtige Antwort erfolgte.

Folgenden Personen sei für ihre Mitarbeit an der hier vorgestellten Arbeit gedankt: Oberschwester Ruth Ell, Frau Sigrid Moisel, Frau Ursula Bruder und Frau Christa Aakef.

Schrifttum

Amthauer, R.: Intelligenz-Struktur-Test (IST). Hogrefe, Göttingen 1955, 2. Auflage.

Ehmke, U.: Ein Mikroprozessor als Meß- und Testgerät für informationspsychologische Größen. grkg/Humankybernetik 23 (1982), 119-124.

Frank, H.: Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Agis-Verlag, Baden-Baden 1969, 2. völlig neu bearbeitete und wesentlich erweiterte Auflage.

Hedl, J.J., O'Neil, H.S., Hansen, D.N.: Affective reactions toward computer-based intelligence testing. J. Consult. Clin. Psychol. 40 (1973), 217-222.

Lehrl, S.: Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest-B (MWT-B). Straube Erlangen, 1977.

Lehrl, S., Fischer, B.: Mehrfachwahl-Wortschatz-Intelligenztest-A (MWT-A). Straube, Erlangen, 1983, (in Druck).

Lienert, G.A.: Testaufbau und Testanalyse. Beltz, Weinheim, 1969, 3. Auflage.

Raven, J.C.: Guide to Standard Progressive Matrices (Sets A, B, C, D, E). Lewis, London, 1971, 13. Auflage.

Teigeler, R., Pieprczyk, L.: Unterscheiden sich Intelligenzmessungen per Hand und per Computer? grkg/Humankybernetik 24 (1983), im Druck.

Weiss, R.H.: Grundintelligenztest Skala 3 CFT 3. Westermann, Braunschweig, 1971.

Weltner, K.: Informationstheorie und Erziehungswissenschaft. Schnelle, Quickborn, 1970.

Eingegangen am 26. August 1983

Anschrift der Verfasser:
Prof. Dr. med. Bernd Fischer und Dr. med. Uta Fischer, Fachklinik Klausenbach der Landesversicherungsanstalt Baden, D-7611 Nordrach-Klausenbach.

Uzado de la reduktita subjektiva informacio ĉe la inteligentec-mezurado per komputiletoj (Resumo)

Ĝis nun oni realigas inteligentectestojn preskaŭ nur mane, sed aplikeblas ankaŭ mezurado per dialogo inter komputilo kaj testpersono, precipe rilate testojn kun selekt-respondoj. Kiel ekzemplo ni prenas la Selekt-vortotrezor-inteligentec-testo („MWT"), kiu diferencigas inter lingve ekzistaj kaj fiktivaj vortoj. Ĉar la subjektiva informo de konataj vortoj estas multe pli malalta ol tiu de la nekonataj, oni reagas pli rapide ĉe la konataj. Se oni donas ĉe tiu „MWT" 3 sekundojn por la rekono de konataj vortoj, tiam oni povas diferencigi klare inter la konataj kaj la ne-konataj vortoj. Tiamaniere la vortotrezoro de iu povus esti stimebla kaj oni povas rezigni pri erar-korektado, kiun oni bezonas ĉe permana testado.
Ĉe mezurado perkomputila kaj permana (kun erarkorekto) de 31 plenkreskuloj preskaŭ ne ekzistis diferencoj rilate la inteligentec-kvocienton.

grkg/Humankybernetik
Band 24 · Heft 3 (1983)
Gunter Narr Verlag Tübingen

Elementare Komponenten des Gedächtnisses: Operatoren zur Erzeugung und Zerlegung von Datenstrukturen

von Lutz-Michael ALISCH, Braunschweig (D)

aus dem Seminar für Pädagogik der Technischen Universität Braunschweig

Ein umfassender theoretischer Zugang zum menschlichen Gedächtnis muß zweierlei leisten: Erstens eine möglichst vollständige strukturelle Deskription dessen liefern, was Menschen alles wissen können und welche Möglichkeiten für sie bestehen, mit dem Wissen umzugehen. Zweitens die Bedingungen angeben, unter denen jeweils welches Wissensdatum verwendet und welche mentale Operation ausgeführt wird.

Mit einer ersten Arbeit zum deskriptiven Aspekt haben wir Singulärdaten und Datenstrukturen, wie sie die experimentelle Gedächtnisforschung aufgeklärt hat (vgl. zusammenfassend Wickelgren, 1979, 1981; Anderson, 1980), strukturell und im Zusammenhang beschrieben (Alisch, 1980). Sie bilden die statische Basis des Gedächtnisses. In der vorliegenden Arbeit wenden wir uns der Charakterisierung der spezifischen Klasse von elementaren mentalen Operatoren zu, die zur Erzeugung und Zerlegung von Datenstrukturen angewendet werden und wie Datenstrukturen selbst ebenfalls im Gedächtnis abgelegt sind. (Einige Zeichen aus Alisch, 1980 werden hier ohne weitere Erläuterung übernommen.)

1. *Operatoren zur Erzeugung und Zerlegung von Datenstrukturen*

Singulärdaten bilden die elementarsten Bestandteile der Menge der Daten. Neben der Menge der Singulärdaten D' ist im Gedächtnis die Menge der Datenstrukturen $D - D'$ abgelegt, die als Kreuzprodukt $\mathfrak{A}(\mathfrak{P}(D')) \times \mathfrak{P}(\mathfrak{P}(O'))$ bestimmt ist (Alisch, 1980). Der zugrundeliegende Gedankengang ist dabei folgender: In der Menge O' sind Operatoren gedächtnismäßig gespeichert. Diese können zur Verknüpfung von Singulärdaten aktiviert werden. Bei entsprechender Auftretenshäufigkeit oder Relevanz werden die Operatoren gemeinsam mit den Singulärdaten als Struktur im Langzeitgedächtnis (LZG) abgelegt, wobei diese Strukturen von der mentalen Ökonomie her genauso behandelt werden wie Singulärdaten. Dies erfolgt vor allem durch Formen der Gedächtnisspeicherung, die als geordnete n-Tupel abbildbar sind. Auf Klassen von Singulärdaten sind Operatoren definiert über topologisch-temporal relativierte Anwendungsregeln, so daß keine einzelnen Datenstrukturen gespeichert werden, sondern ganze Äquivalenzklassen solcher Strukturen. Erst dadurch ist es dem Individuum möglich, auch sehr komplexe Objektzusammenhänge (z.B. kausaler oder temporaler Art) und Prozesse im Objektbereich (von serialen Positionszusammenhängen bis zu Ketten von Zustandsänderungen) zu speichern und die Repräsentation dieser Speicherungen (gegebenen-

falls antizipierend) zu aktivieren. Dies ermöglicht es wiederum, daß sich das Individuum je nach Soll-Zustand zu Interventionen entschließen kann, um Objektzusammenhänge zu ändern.

Datenstrukturen bilden die Grundlage für jede Art antizipatorischer oder auch retrospektiver Realitätsbewältigung. Keine Erklärung von Ereignissen, so kann man pointiert formulieren, keine Vorausschau auf kommende Ereignisse (auf der Basis von nur wenigen Erfahrungsdaten) ohne Datenstrukturen. Erst Datenstrukturen ermöglichen es auch, daß zur (situativen) Objekt- oder Ereignisidentifizierung nur wenige charakteristische Merkmale genügen, daß abstraktes Denken stattfinden kann, daß durch mentale Vorgänge z.B. der ikonischen Repräsentation von Ereignisfolgen und deren Veränderung durch Handlungseingriffe mentale Versuchshandlungen durchgespielt werden können (vgl. Klix, 1976).

1.1 Boolesche Operatoren, Relationen und modale Operatoren zur Erzeugung und Zerlegung von Datenstrukturen

Wir wählen aus der Menge relationsbildender Operatoren aus O' diejenigen Teilmengen, die für die Konstruktion einer verhaltenstheoretisch relevanten Gedächtnistheorie besonders wichtig sind. Zu dieser Teilmenge von Operatoren gehören Boolesche Operatoren, modal belegte Operatoren, ordnungsbildende Operatoren und spezielle Operatoren zur Zerlegung von Datenstrukturen (Abstraktion, Reduktion, Partition).

1.1.1 Boolesche Operatoren

Boolesche Operatoren werden hauptsächlich angewandt (und anwendungsspezifisch gespeichert), um über die Verknüpfung von Singulärdaten Datenstrukturen zu erzeugen, die das gedächtnismäßige Pendant für Situationen, Ereignisse und grobe Verknüpfungen von Ereignissen (Ereignisfolgen) bilden. Während Situationen durch statische Datenstrukturen erfaßt werden, d.h. durch Strukturen, die auf einen Zeitpunkt relativiert sind und nur topologisch distante Singulärdaten verbinden, stellen Ereignisse bereits einfache temporal (und topologisch) distante Singulärdaten oder Situations-Datenstrukturen dar. (Analog kann man auch von Situationen, Ereignissen und Ereignisfolgen mit Bezug auf verknüpfte Datenstrukturen sprechen.)

Die Einschränkung auf Situationen, Ereignisse und Ereignisfolgen begrenzt den Bereich der Anwendung von einstelligen und binären Operatoren auf Singulärdaten (und im allgemeineren Fall auf Datenstrukturen) nur im Sinne der Erzeugung von Mustern, auf die bezogen Wahrnehmungsleistungen vollzogen werden können. Selbstverständlich gibt es darüber hinaus auch im Bereich abstrakter Objekte (bei abstrakten Denkvorgängen) ein- und zweistellige Boolesche Verknüpfungen zur Erzeugung von (komplexen) Datenstrukturen.

Um hier nicht allzusehr Einzelheiten zu schildern, legen wir fest, daß jede Datenstruktur, die durch Anwendung Boolescher Operatoren erzeugt werden kann, durch eine Boolesche Algebra bestimmt ist (aus Gründen einer vereinfachten Darstellung inkludieren wir den allgemeinen Fall der Erzeugung von komplexen Datenstrukturen aus einfachen Datenstrukturen und/oder Singulärdaten. Für den Aufbau bzw. die Zerlegung einfacher Datenstrukturen ist D jeweils in unseren Festlegungen durch D' zu ersetzen.):

$< D', \sqcup, \sqcap >$ ist eine Boolesche Algebra genau dann wenn

(a) die Operatoren $\sqcup$ und $\sqcap$ sind kommutativ, d.h.

$$\bigwedge_{y_i, y_j \in D} [(K\sqcup): \leftrightarrow y_i \sqcup y_j = y_j \sqcup y_i] \quad \text{und}$$

$$\bigwedge_{y_i, y_j \in D} [(K\sqcap): \leftrightarrow y_i \sqcap y_j = y_j \sqcap y_i]$$

(b) die Operatoren $\sqcup$ und $\sqcap$ sind assoziativ, d.h.

$$\bigwedge_{y_i, y_j, y_k \in D} [(A\sqcup): \leftrightarrow (y_i \sqcup y_j) \sqcup y_k = y_i \sqcup (y_j \sqcup y_k)] \quad \text{und}$$

$$\bigwedge_{y_i, y_j, y_k \in D} [(A\sqcap): \leftrightarrow (y_i \sqcap y_j) \sqcap y_k = y_i \sqcap (y_j \sqcap y_k)]$$

(c) die Operatoren $\sqcup$ und $\sqcap$ sind distributiv, d.h.

$$\bigwedge_{y_i, y_j, y_k \in D} [(D_i\sqcup): \leftrightarrow y_i \sqcup (y_j \sqcap y_k) = (y_i \sqcup y_j) \sqcap (y_i \sqcup y_k)] \quad \text{und}$$

$$\bigwedge_{y_i, y_j, y_k \in D} [(D_i\sqcap): \leftrightarrow y_i \sqcap (y_j \sqcup y_k) = (y_i \sqcap y_j) \sqcup (y_i \sqcap y_k)]$$

(d) in bezug auf jeden Operator gibt es in D ein neutrales Element, d.h.

$$\bigwedge_{y_i \in D} [(N\sqcup): \leftrightarrow y_i \sqcup y_{\sqcup} = y_i] \quad \text{und}$$

$$\bigwedge_{y_i \in D} [(N\sqcap): \leftrightarrow y_i \sqcap y_{\sqcap} = y_i]$$

wobei $y_{\sqcup}$ und $y_{\sqcap}$ die neutralen Elemente bezeichnen.

(e) zu jedem $y_i \in D$ gibt es ein komplementäres Element $y' \in D$, d.h.

$$\bigwedge_{y_i \in D'} \bigvee_{y' \in D} [(Ko\sqcup): \leftrightarrow y_i \sqcup y' = y_{\sqcap}] \quad \text{und}$$

$$\bigwedge_{y_i \in D'} \bigvee_{y' \in D} [(Ko\sqcap): \leftrightarrow y_i \sqcap y' = y_{\sqcup}]$$

Es gilt nun: $< D, \sqcup, \sqcap >$ Mod $\mathcal{U}_A$,

wobei $\mathcal{U}_A = < E, < f_i >_{i \in I} >$.

Ferner: $< W, \vee, \wedge >$ Mod $<D, \sqcup, \sqcap>$

wobei W = {wahr, falsch} und „∨" sowie „∧" aussagenlogische Junktoren sind.

Und: $< \mathcal{P}(D), \cup, \cap >$ Mod $<D, \sqcup, \sqcap>$,

wobei ∪ und ∩ mengentheoretische Operatoren sind.

Sowohl aussagenlogisch wie mengentheoretisch beschreibbare Operatoren sind als psychologisch wichtige Verknüpfungen zur Erzeugung und Zerlegung von Datenstrukturen belegt (Klix, 1973; 1976a). Man beachte, daß aus den Operatoren der Modelle Boolescher Algebren komplexere Operatoren konstruiert werden können, z.B. die aussagenlogisch beschreibbaren der Implikation „→" und der Äquivalenz „↔" oder die mengentheoretisch beschreibbaren der Differenz „\", der symmetrischen Differenz „Δ" (Zimmer, 1976) und der Teilmengenoperator „⊂".

Die Implikation kann z.B. zur Abbildung temporaler oder kausaler Zusammenhänge verwendet werden, doch auch bei Operationen über Begriffsstrukturen (z.B. bei der Konstruktion von Erklärungen auf der Basis von Syllogismen). Dies ist eine sehr wichtige zusätzliche Anwendbarkeit.

Neben den Verknüpfungen, die durch Operatoren der beschriebenen Art gebildet werden können, sind auch Zerlegungen möglich, die auf der Basis der entsprechenden mentalen Algebra erzeugbar sind, so z.B. im aussagenlogisch beschreibbaren Bereich der Zerlegung von Strukturen analog zu konjunktiven oder disjunktiven Normalformen oder im mengentheoretischen Bereich die Zerlegung auf der Basis der Elementbeziehung „∈".

1.1.2 Modal ausgezeichnete Operatoren

Für die Erzeugung topologischer Datenstrukturen (z.B. Repräsentation von Situationen) können Operatoren angeführt werden, die folgendes System von Festlegungen erfüllen bzw. aus ihm gewonnen werden können:

$< D, P\alpha >$ ist eine topologische Struktur genau dann wenn

(a) $P\alpha(\neg D_A) \equiv P\alpha \neg (D_A)$,

wobei „≡" die logische Äquivalenz bezeichnet, „$P\alpha$" die modale Belegung für D_A aus {am Ort α realisiert, am Ort α nicht realisiert} und wobei gilt: $D_A \subset D$.

(b) $P\alpha(D_A \wedge D_B) \equiv [P\alpha(D_A) \wedge P\alpha(D_B)]$,

wobei $D_B \subset D$.

(c) $\bigwedge_\alpha P\beta(D_A) \equiv P\beta(\bigwedge_\alpha D_A)$,

wobei $\alpha \neq \beta$.

(d) $\bigwedge_\alpha P\alpha(D_A) \rightarrow D_A$

Gerade die Festlegung (d) für den Operator $P\alpha$ approximiert Konstanzannahmen für Objekt- bzw. Situationsmerkmale. Merkmale, auf die (d) nicht anwendbar ist, gelten als latente Merkmale von Objekten (Klix, 1976; Köhler, 1920; Marbe, 1916).

Für die Erzeugung temporaler Datenstrukturen (Ereignisse, Ereignisfolgen) kann auf Operatoren zurückgegriffen werden, die das folgende System von Festlegung erfüllen bzw. aus ihm gewonnen werden können (dieses System geht wesentlich über das von Miller und Johnson-Laird, 1976 hinaus):

$<D, R_t>$ ist eine temporale Struktur genau dann wenn

(a) $R_t(\neg D_A) \equiv \neg R_t(D_A)$,

wobei gilt: $D_A \subset D$ und wobei „R_t" die modale Belegung für D aus {zum Zeitpunkt t realisiert, zum Zeitpunkt t nicht realisiert} bezeichnet.

(b) $R_t(D_A \wedge D_B) \equiv [R_t(D_A) \wedge R_t(D_A)]$

(c) $R_n(D_A) \equiv D_A$, wobei $n = 1, 2, 3 \ldots$

(d) $R_{t'}(\bigwedge_t D_A) \equiv \bigwedge_t [R_{t'}(D_A)]$, wobei $t \neq t'$

(e) $R_{t'}[R_t(D_A)] \equiv R_t(D_A)$

(f) $R_t(n{=}t') \equiv t = t'$

(g) $R_t(t' = t'') \equiv t' = t''$

(h) $\bigwedge_t D_A \rightarrow D_A^{t}/n$

wobei $t_{/n}$ das Ergebnis bezeichnet, das durch die Substitution jeden freien Vorkommens von t durch n in einer D_A beschreibenden Aussage A bezeichnet. (h) drückt damit aus, daß t nicht im Bereich eines (relativierenden) R-Operators in D_A auftritt.

Um die Anwendungsmöglichkeiten des R-Operators zu zeigen, sei folgendes Beispiel gegeben, das die Reihung von Tagen zu Wochen und die Reihung von Wochen betrifft:

$$\bigwedge_{y_i} [y_i \in D_T \rightarrow \bigwedge_t [R_t(y_i) \rightarrow R_{f(t)}(\Phi(y_i))]]. \qquad i = 1, 2, \ldots, 7.$$

Hierbei bezeichnet $\Phi_T \subset D'$ und $D_T = \{y_1, y_2, \ldots y_7\}$, wobei y_1 = Sonntag, y_2 = Montag, ..., y_7 = Samstag, ferner $f(t) = t + 1$ und $\Phi(i) = [(i+1) \bmod 7]$, d.h. $\Phi(y_i)$ ist der nächste Tag nach y_i in der Wiederholungssequenz von jeweils einer Woche. „→" charakterisiert hier die temporale Implikation. Mit Hilfe einer mentalen Entsprechung der temporalen Implikation ist es dem Individuum möglich, Ereigniswiederholungen in Form von Datenstrukturen zu speichern.

Mit $P\alpha$ und R_t sind zwei Operatoren angegeben, mit denen ein Individuum Datenstrukturen erzeugen kann. $P\alpha$ betrifft dabei Merkmalskonfigurationen, die räumlich in Zusammenhang gebracht werden, während R_t Merkmalskonfigurationen betrifft, die zeitlich zusammenhängen. Neben diesen (Datenstrukturen erzeugenden) Operatoren

ist seit einer grundlegenden Arbeit von Heider (1958) auch Kausalität als Verknüpfungsoperator für Objekte, Ereignisse und Merkmale psychologisch und zwar im Rahmen der Attributionstheorie untersucht worden. Unklar bleibt jedoch oft, welcher Art der Kausalitätsoperator ist, der Attribuierungen zugrundeliegt. Häufig liegt es nahe, zwischen den in Bild 1 folgenden Kausalitätsvorstellungen (Triandis, 1977) zu unterscheiden (jedes Feld der Übersicht repräsentiert eine Kausalitätsvorstellung).

		das Ereignis, das Anlaß zur Kausalattribuierung ist, wird verursucht gesehen durch		
		die eigene Person	andere Personen	Objekte der person-externen Umwelt
das Ereignis, das Anlaß für eine Kausalattribuierung ist, gilt als Zustandsänderung	der eigenen Person	A	B	C
	anderer Personen	D	E	F
	Objekte der person-externen Umwelten	G	H	I

Bild 1: Schema zur Identifizierung von Kausalvorstellungen, die Attributionen zugrundeliegen.

Zur Erläuterung:
Bei der Beschriftung der Zeilen ist ausdrücklich nur von *Zustandsänderungen*, nicht von *Verhaltensleistungen* die Rede, weil Einwirkungen von Objekten auf Personen (z.B. ein Stein, der einer Person auf den Kopf fällt) zu Ereignissen führen können, die nicht als Verhaltensleistungen zu interpretieren sind, sondern nur als (passiv erlittene) Zustandsänderungen. – Feld A kennzeichnet die Zustandsänderungen einer Person, die diese Änderung selbst attribuiert, und zwar indem sie die Verursachung auf Umstände, die die eigene Person betreffen (z.B. eigene Fähigkeiten, Leistungen, Bereitschaften usw.), zurückführt. Die restlichen Felder sind analog zu interpretieren. Es sei noch erwähnt, daß bei Attribuierungen Kausalketten konstruiert werden können, z.B. I → F → E → B. Dies setzt die Mehrfachanwendung von Kausalitätsoperatoren voraus. In welcher Weise attribuiert wird (welches Feld als adäquate Kombination die Attribution repräsentiert), hängt außerdem von anderen gedächtnismäßig gespeicherten Daten ab, durch die die aktuelle Situation, die Merkmale einer Person oder eines Objektes und/oder die Abfolge von Ereignissen mental erfaßt werden und die gewissermaßen den Wissenshintergrund für Attribuierungen bilden (Kelley, 1976).

Mit dem Schema (Bild 1) ist jedoch noch nicht präzise genug festgelegt, welche Vorstellung von Kausalität jeweils in A bis I realisiert wird. Handelt es sich um Kausalität als das Wirksamwerden eines Kausalgesetzes, um das Konstruieren einer Kausalerklärung oder um das Unterstellen eines Kausalprinzips? Gibt die kausale Datenstruktur Antworten auf Fragen, was als Ursache für ein Ereignis anzusehen ist oder warum ein Ereignis eintrat? Erfüllt der Ursache-Faktor die Bedingungen der Manipulierbarkeit? Basiert der Kausalitätsoperator auf prima-facie-Ursachen, direkten Ursachen, hinreichenden Ursachen, unechten Ursachen, ergänzenden Ursachen oder negativen Ursachen

(Suppes, 1970). Ist der Operator deterministisch oder probabilistisch zu interpretieren? Impliziert er Notwendigkeit?

Die intensionalen Aspekte des Kausalitätsoperators, hier in Frageform aufgeführt, sind erwähnenswert, weil die Interpretationen für die Kausalitätsrelation im Bereich der Kausalattribuierung bisher nicht differenziert genug vorgenommen werden. Für unsere Zwecke ist es jedoch sekundär, welchen der Operatoren das Individuum mit Bezug auf welches Feld und auf welchen Raum-Zeit-Punkt realisiert. Jeder Kausalitätsoperator läßt sich nämlich extensional als Relation zur Bildung einer Ordnung festlegen (Kron, 1976):

Es sei δ die Vereinigungsmenge aller kleinsten Teilmengen von D_k, ferner $D_k \subseteq D$, $D_{k'}$ eine nichtleere Teilmenge von D_k und $D_{k''} \subseteq D_k$, wobei für $D_{k''}$ gilt: $m\Omega = mD_{k''}$ mit $\Omega = \{\omega_1, \omega_2, \ldots, \omega_n\}$, $m\Omega = |\{\omega_1, \ldots, \omega_n\}|$ und $mD_{k''} = |\{y_1, \ldots, y_n\}|$. ω_i und y_i mit $i = 1, 2, \ldots, n$ kennzeichnen aus Einfachheitsgründen hier sowohl Singulärobjekte als auch Objektstrukturen bzw. Singulärdaten und Datenstrukturen.

D_k ist kausal geordnet genau dann wenn

(a) $\delta \neq D_k$

(b) $\bigwedge_{D_{k'} \subseteq D_k} \bigvee_{D_{k''} \subseteq D_k} (D_{k'} \subseteq D_{k''})$

Nach dieser Festlegung ist es klar, daß der Kausalitätsoperator zur Klasse der Ordnungsoperatoren zu rechnen ist.

1.1 3 Operatoren zur Bildung von Ordnungen

Ordnungsbildende Operatoren (vgl. z.B. Anderson, Bower, 1973; Wickelgren, 1976) werden vom Individuum angewandt, um z.B. Reihenfolgen von Ereignissen zu bilden (temporale Ordnung), um Kausalabhängigkeiten zwischen Ereignissen zu speichern (kausale Ordnung), um Vergleiche zwischen Merkmalskonfigurationen durchzuführen, um Merkmalskonfigurationen hierarchisch zu gliedern (z.B. Präferenzordnungen), um zusammengehörige Ereignisse und Merkmalskonfigurationen im Gedächtnis als zusammengehörig abzulegen usw.

Ordnungsrelationen haben spezifische Eigenschaften, die jeweils Ausprägungen der den Relationen üblicherweise zugeschriebenen Eigenschaften sind. Als solche gelten:

(1) R ist eine zweistellige Relation, genau dann wenn

$R \subseteq D \times D$ und $y_n, y_m \in D$

und $y_n, y_m \in R$. y_n und y_m
stehen hierbei in der Relation R, wobei $n, m = 1, 2, 3 \ldots$.
Man schreibt hierfür auch $y_n R y_m$.

(2) (a) R ist reflexiv genau dann wenn

$\bigwedge_{y_n \in D} y_n R y_n$

(b) R ist irreflexiv genau dann wenn

$$\bigwedge_{y_n \in D} \neg (y_n R y_n)$$

(3) (a) R ist symmetrisch genau dann wenn

$$\bigwedge_{y_n, y_m \in D} (y_n R y_m \rightarrow y_m R y_n)$$

(b) R ist asymmetrisch genau dann wenn

$$\bigwedge_{y_n, y_m \in D} [(y_n R y_m \rightarrow \neg (y_m R y_n)]$$

(c) R ist identitiv genau dann wenn

$$\bigwedge_{y_n, y_m \in D} (y_n R y_m \wedge y_m R y_n \rightarrow y_n = y_m).$$

(4) R ist transitiv genau dann wenn

$$\bigwedge_{y_n, y_m, y_o \in D} (y_n R y_m \wedge y_m R y_o \rightarrow y_n R y_o).$$

In (2) bis (4) sind die grundlegenden Eigenschaften von Relationen genannt. Um ausdrücken zu können, daß ein Individuum Merkmalskonfigurationen miteinander bezüglich einer Relation vergleichen kann, greifen wir auf die Konnexität einer Relation zurück:

(5) R ist konnex genau dann wenn

$$\bigwedge_{y_n, y_m \in D} y_n R y_m \vee y_m R y_n$$

Über jeder Datenmenge kann also festgestellt werden, falls R bezüglich D oder Teilmengen von D konnex ist, ob für zwei Merkmalskonfigurationen aus D oder aus Teilmengen von D gilt, daß $y_n R y_m$ oder $y_m R y_n$ oder beides. Dies ist insbesondere für Wahrnehmungsvorgänge wichtig, da es hierbei festzustellen gilt, ob für die kodierte Merkmalskonfiguration eines Realitätszustandes eine Relation zu einer Teilklasse aus D hergestellt werden kann.

Konnexe Relationen stellen echte Teilmengen linearer Relationen dar. Dabei ist

(6) R linear genau dann wenn

$$\bigwedge_{y_n, y_m \in D} y_n R y_m \vee y_m R y_n \vee y_n = y_m$$

Auf der Grundlage der unter (2) bis (6) getroffenen Festlegungen können nun Ordnungsoperatoren wie folgt charakterisiert werden:

(a) R ist in D eine strenge Ordnung (Vollordnung) wenn R transitiv und asymmetrisch ist.

Nach bisherigen Ergebnissen gedächtnispsychologischer Forschung stellt dieser Ord-

nungsoperator den wichtigsten Typ zur Erzeugung von Datenstrukturen im Bereich der Ordnungsbildungen dar. Insbesondere unter dem Aspekt folgender Festlegung:

(b) R ist hierarchisch, wenn R transitiv und irreflexiv ist,

wird dies deutlich. Sowohl die Merkmalskonfiguration eines Begriffs als auch ihre verbal-semantische Benennung sind hierarchisch geordnet (z.B. Huybrechts, 1977). Merkmalsprüfungen bei der Identifizierung und Erkennung von Objekten folgen dieser Ordnungshierarchie in Form von Entscheidungsprozeduren analog dem Vorgehen in rationalen Entscheidungsbäumen.

(c) R ist in D eine Halbordnung, wenn R reflexiv, identitiv und transitiv ist.

(d) R ist in D eine lineare Ordnung, wenn R transitiv und linear ist.

(e) R ist in D eine Äquivalenzrelation, wenn R reflexiv, symmetrisch und transitiv ist.

(c) und (d) repräsentieren Operatoren, die im Gedächtnis keine streng hierarchischen, sondern vorwiegend Nebenordnungen erzeugen, so z.B. Assoziationsordnungen oder semantische Netzwerke (Wender, Colonius, Schulze, 1980). (e) kennzeichnet hingegen einen Operator, der psychologisch vorwiegend im Zusammenhang mit Prozessen des Problemlösens und Entscheidungsverhaltens untersucht worden ist. Er dient der Partitionierung und damit der Zerlegung von Datenstrukturen (Krause, 1977).

Alle drei Typen von Ordnungen spielen darüber hinaus eine große Rolle beim Denken in Analogien (Klix, Van Der Meer, 1978), das eine relativ komplexe Verschachtelung der Anwendung von Daten und Operatoren darstellt.

Wir haben die wichtigsten Operatoren, die im menschlichen Gedächtnis (sowohl in Operatorklassen als auch assoziiert an Datenstrukturen) gespeichert sind, syntaktisch-extensional gekennzeichnet. Die syntaktische Kennzeichnung faßt intensional variante Operatoren zu Klassen zusammen. Für solche intensionalen oder – wie sie auch benannt werden – kognitiven Operatoren sollen abschließend einige Beispiele gegeben werden.

Für Zerlegungen von Datenstrukturen haben wir al-Normalformen als Operatoren angeführt sowie die Elementationsbeziehung und die Äquivalenzrelation. Kognitive Zerlegungsoperatoren sind nach Dörner (1976) z.B. die Abstraktion (das Außerachtlassen von Merkmalen) und die Reduktion (das Zurückführen einer Reihe unterschiedlicher Merkmale auf nur ein Merkmal). Die Abstraktion kann dabei als Entscheidungsvorgang über Normalformen oder Äquivalenzklassen angesehen werden, während die Reduktion durch die Elementation, die Teilklassenbeziehung oder eine syllogistische Implikation charakterisiert werden kann.

Operationen, durch die Datenstrukturen erzeugt werden, die als holistische Strukturen (analog zu Singulärdaten) im Gedächtnis abgelegt sind, bezeichnet Dörner als Komplexbildung. Wie wir ausgeführt haben, kann jede auf Dauer als Einheit im Gedächtnis gespeicherte, durch Anwendung irgendeines syntaktischen Operators erzeugte Datenstruktur als Resultat einer Komplexbildung betrachtet werden.

Dörner erwähnt weiterhin Operatoren, die nach ihren unterschiedlichen Effekten klassifizierbar sind: Anfüge-, Trenn- und Tauschoperatoren. Diese entsprechen auf syntaktischer Ebene z.B. der Konjunktion, Disjunktion und der Anwendung symmetri-

scher Relationen. Verknüpfungen dieser drei Operatoren bezeichnet Dörner als Wandlungsoperatoren, einen speziellen Typ von Makrooperatoren, die durch Kombination, Verknüpfung und Reihung von Elementaroperatoren gebildet werden. Ein Beispiel für einen Makrooperator ist die Äquivalenz, die auf Negation, Konjunktion und/oder Disjunktion zurückführbar ist. Allerdings gilt es hervorzuheben: Was als Makro- oder als Elementaroperator bezeichnet wird, hängt von der Eigenschaft des gesamten Operatorsystems ab. In unserer Betrachtung bildet die Boolesche Algebra ein Elementarsystem, weshalb $\sqcup$ und $\sqcap$ sowie ihre Modelle $\wedge$ und $\vee$ bzw. $\cap$ und $\cup$ als Elementaroperatoren aufgefaßt werden. Wenn $\wedge$ und $\vee$ Elementaroperatoren sind, dann ist die Äquivalenz wegen $p \leftrightarrow q \equiv (\neg p \vee q) \wedge (p \vee \neg q)$ ein Makrooperator. Im Operatorsystem der Ordnungsrelationen wird die Äquivalenz hingegen wieder als Elementaroperator angesehen.

Eine spezielle Variante der Tauschoperatoren sind die Ersetzungsoperatoren, die syntaktisch als Anwendung einer identitiven Relation und einer implikativen Substitutionsregel aufgefaßt werden können.

Im Zusammenhang mit der Konstruktion semantischer Netzwerke sind semantische Relationen thematisiert worden. Klix, Kukla und Klein (1976) haben diese unter dem Aspekt intra- und interstruktureller Relationen systematisiert. Danach unterscheiden sie interbegriffliche Relationen: (a) Handlungsträger, (b) Objekt, (c) Instrument, (d) Finalität und (e) Lokation. Unserer Darstellung gemäß liegen den Relationen (a), (b) und (c) Elementationsbeziehungen zwischen intensional charakterisierten Merkmalen und Merkmalsmengen zugrunde (in einem Netzwerk wiedergegeben durch „ist ein" oder „hat ein"), ferner der Relation (e) der topologische Operator $P\alpha$ und der Relation (d) ein interventionistisch interpretierter Kausalitätsoperator, wobei auf die entsprechend erzeugte Kausalordnung unsere Modalfunktion f^{VII} (Alisch, 1980, S. 67) anzuwenden ist. Die Relation (c) kann extensional ebenfalls über den interventionistischen Kausalitätsoperator gekennzeichnet werden.

Neben den interbegrifflichen geben Klix et al. intrabegriffliche semantische Relationen an. In Begriffsstrukturen unterscheiden sie die Relationen (a) der Über-Unter-Ordnung (b) der Qualität, (c) des Kontrastes und (d) komparative Relationen. Syntaktisch sind diese Relationen jeweils zu kennzeichnen: (a) durch den Hierarchieoperator, (b) durch modal belegte Merkmale, (c) durch Bildung von Negation, Komplementärmenge oder Differenzmenge und (d) durch den Booleschen Operator $\sqcap$, der sowohl für klassische Mengen als auch für unscharfe Mengen definiert sein kann.

Eine letzte hier zu erwähnende Klasse kognitiver Operatoren bezeichnet Sydow (1977) als Rekonstruktionsoperatoren und erwähnt in diesem Zusammenhang die Operatoren zur Transposition, Wiederholung, Spiegelung und Erweiterung von Ereignisfolgen, die angewandt werden, wenn es um die Reproduktion von Ereignisfolgen geht. Die angegebenen Operatoren können durch spezifischere Relationen gekennzeichnet werden, z.B.

Transposition: $\bigwedge_{y_n, y_m \in D} (y_n, y_m \overset{\circ}{\rightarrow} y_{n+1}, y_{m+1})$

Wiederholung: $\bigwedge_{y_n \in D} (y_n \overset{\diamond}{\rightarrow} y_n, y_n)$

Spiegelung: $\bigwedge_{y_n, y_m, y_o, y_p \in D} (y_n, y_m \overset{\sqcap}{\rightarrow} y_n, y_m, y_p, y_o)$

2. *Funktionale Operatoren zur Erzeugung und Zerlegung von Datenstrukturen*

Die einzuführenden Operatoren können sowohl auf Singulärdaten als auch auf Datenstrukturen angewandt werden.

2.1 *Verbal-semantische, sensorische und modale Abbildungen*

Operatoren zur verbal-semantischen Abbildung bilden Daten in ein Symbolsystem (in eine Sprache) ab. Dies betrifft sowohl Übertragungen von sensorischen Daten in sprachlich belegte (z.B. visuelle in verbale) als auch Übertragungen von verbal-semantischen Daten in verbal-semantische (z.B. Sprachproduktion: Konstruktion von verbal-semantisch belegten komplexen Datenstrukturen aus elementaren semantischen Daten bzw. Datenstrukturen). Um dies genauer zu kennzeichnen, legen wir fest (wobei wir auf die ausführliche Redeweise von „sprachlichen Belegungen verbal-semantischer Daten" aus Gründen der Einfachheit verzichten):

(a) $D'_{sm} = \{ y \mid y \text{ Mod } \mathcal{U}_{sm} \wedge \mathcal{U}_{sm} = \langle \mathcal{P}(M_{sm}), \langle f_i \rangle_{i \in I}, \langle R_j \rangle_{j \in J} \rangle \}$

(b) $D_{sm} = \{ y_n, y_m \mid \bigwedge_{y_n, y_m \in D'_{sm}} [\neg(y_n, y_m \in R_{sm}) \succ\!\prec (y_n, y_m \in R_{sm})] \}$

mit $R_{sm} \subseteq D - D'$ und $n, m = 1, 2, 3, \ldots$

Durch (a) wird D'_{sm} eingeführt als die Menge aller verbal-semantischen Singulärdaten. Durch (b) wird die Menge D_{sm} aller verbal-semantischen Daten festgelegt, wobei R_{sm} eine variable semantische Relation kennzeichnet. Durch den Ausdruck links vom Kontravalenzzeichen sind Singulärdaten symbolisiert und durch den Ausdruck rechts der Kontravalenz Datenstrukturen. Die Abbildung der Menge verbal-semantischer Daten in die Menge der verbal-semantischen sieht wie folgt aus:

(c) $\bigwedge_{D_{sm}} \bigvee_{f^{sm}} f^{sm}: D_{sm} \rightarrow D_{sm}$

Ferner gilt, daß auch sensorische und modale Daten verbal-semantisch repräsentiert sein können:

(d) $\overline{D'_{sm}} = \{ y \mid y \text{ Mod } \mathcal{U}_{s,d} \wedge \mathcal{U}_{s,d} = \langle \mathcal{P}(M_s \cup M_d), \langle f_i \rangle_{i \in I}, \langle R_j \rangle_{i \in J} \rangle \}$

(e) $\overline{D_{sm}} = \{ y_n, y_m \mid \bigwedge_{y_n, y_m \in \overline{D'_{sm}}} [(\neg(y_n, y_m \in R_s) \vee \neg(y_n, y_m \in R_d)) \succ\!\prec$

$((y_n, y_m \in R_s \subseteq D\text{-}D') \vee (y_n, y_m \in R_d \subseteq D\text{-}D'))] \}$

Durch (d) wird das Komplement zu D'_{sm} gebildet, d.h. die Menge der sensorischen und/oder modalen Singulärdaten. (e) enthält die entsprechende Festlegung der Menge der sensorischen und/oder modalen Daten, wobei R_s eine variable sensorische und R_d

eine variable modale Relation kennzeichnen. Der Operator zur Abbildung der Menge sensorischer und/oder modaler Daten in die Menge der verbal-semantischen Daten wird wie folgt angegeben:

(f) $\bigwedge_{\overline{D_{sm}}} \bigvee_{f_{sm}^{s,d}} f_{sm}^{s,d}: \overline{D_{sm}} \longrightarrow D_{sm}$

Wegen der Repräsentation verbal-semantischer Daten durch sensorische Daten oder durch modale gilt auch die Inverse:

(g) $\bigwedge_{D_{sm}} \bigvee_{(f_{sm}^{s,d})^{-1}} (f_{sm}^{s,d})^{-1}: D_{sm} \longrightarrow \overline{D_{sm}}$

Schließlich können noch Abbildungen sensorischer in modale Daten vorgenommen sowie die inversen Abbildungen erzeugt werden:

(h) $\bigwedge_{\overline{D_{sm}}} \bigvee_{f^{s,d}} f^{s,d}: \overline{D_{sm}} \longrightarrow \overline{D_{sm}}$

Weitere Differenzierungen sind möglich, so etwa Abbildungen von Mengen beliebiger Kombinationen sensorischer Merkmale in Mengen sensorischer Daten, Abbildungen „reiner" sensorischer Daten in komplexe sensorische Datenstrukturen oder in „reine" sensorische Daten, ferner analoge Abbildungen im Bereich der Modalitäten. Schließlich ist es auch möglich, daß:

(i) $\bigwedge_{f^{s,d}} \bigvee_{f_{sm}^{s,d}} f_{sm}^{s,d} (f^{s,d} (\{y_n\}))$

Hierdurch ist festgelegt, daß das Ergebnis der Operatoranwendung für $f^{s,d}$ wiederum verbal-semantisch abgebildet werden kann. Die Inverse gilt ebenfalls. Außerdem können weitere Kombinationen der genannten funktionalen Operatoren gebildet werden, auf deren Darstellung wir hier verzichten.

Ein Beispiel für Operatoren, durch die Strukturen in der jeweils erzeugten neuen Repräsentationsform erhalten bleiben, ist:

(k) $f_{sm}^{s,d}$ heißt topologisch strukturerhaltend in $\{y_n\} \subseteq D$ genau dann wenn $f_{sm}^{s,d}$ stetig ist.

2.2 *Abbildungen in subjektive Maße*

Im folgenden wollen wir einige Maße angeben, die subjektiv erzeugt sind und als verhaltensrelevant angesehen werden können.

Das Individuum muß bei Orientierungsleistungen und Verhaltensregulationen Umweltobjekte identifizieren und wiedererkennen. Dies erfolgt durch Wahrnehmungsvorgänge und durch sich anschließende Verarbeitung wahrgenommener Information. Dabei werden Verhaltensweisen des Vergleichens realisiert, z.B. des Vergleichens von Ist- und Soll-Zuständen, von Realitäts-Zuständen und Begriffen usw. Voraussetzung ist die Zuordnung von z.B. Objekt- zu Begriffsklassen. Ob Wiedererkennen und damit Vergleichen realisiert werden kann, hängt von der Möglichkeit der Einordnung der Merkmalsausprägung eines Objektes in die metrisierten Dimensionen eines Begriffes ab.

Die Dimensionen sind Merkmalsmetriken für statische Merkmale, die unter Konstanzannahmen perzipiert werden. Auch Einordnungen auf metrisierten modalen Merkmalsdimensionen sind hierzu zu rechnen. Der subjektive Aspekt der gewählten Metrik kann durch fuzzy-Maße wiedergegeben werden. Zur Veranschaulichung gehen wir von der Kennzeichnung einer Metrik über E (vgl. Alisch, 1980, S. 64 (D.3.)) aus:

Die Funktion $d: E \times E \rightarrow \mathbb{R}^{0,+}$ ist eine Metrik genau dann wenn

$$\bigwedge_{e, e', \ldots \in E} [(e = e' \rightarrow d(e, e') = 0) \wedge (d(e, e') = d(e', e)) \wedge$$
$$(d(e, e') \leqslant d(e, e'') + d(e'', e'))]$$

Der letzte konjunktive Klammerausdruck gibt die Bestimmung der Dreiecksungleichung wieder. $\mathbb{R}^{0,+}$ bezeichnet die Menge aller nicht negativen reellen Zahlen.

Eine fuzzy-Ähnlichkeits-Metrik $F_s: E \times E \rightarrow [0, 1]$, („s" für „Ähnlichkeit"; [0, 1] als Intervall der reelen Zahlen zwischen 0 und 1) wird festgelegt durch (Negoita, 1976):

$$\bigwedge_{e, e', \ldots \in E} [(F_s (e, e) = 1) \wedge (F_s (e, e') = F_s (e', e)) \wedge$$
$$(F_s (e, e'') \geqslant \max_{e'} (F_s (e, e') \min F_s (e', e'')))]$$

wobei $\max_{e'}$ das Supremum von $E' = \{e'\}$ bezeichnet.

Die Metrik F_s ist für alle Teilmengen von E festgelegt, also sowohl für sensorische, semantische und modale Merkmalsdimensionen als auch für alle Datenstrukturen. Es gibt nun unterschiedliche Möglichkeiten, einen kritischen metrischen Wert (ein Adaptionsniveau) anzunehmen. Z.B. gilt unter der Voraussetzung, daß: $F_s = \int_E \mu(e, e')/e, e'$ und daß als Adaptionsniveau: $\mu(e_0, e_0) = 1$:

(a) $\bigwedge_{e', e'' \ldots \in E} \mu(e', e'') = [\mu(e_0, e_0) - \mu(e_0, e')] - [\mu(e_0, e_0) - \mu(e_0, e'')]$

für $\mu(e_0, e') < \mu(e_0, e'')$

und $e' \neq e''$;

(b) $\bigwedge_{e', e'' \ldots \in E} \mu(e', e') = [\mu(e_0, e_0) - \mu(e_0, e')]$

für $F_s (e_0, e')$.

Wir haben bisher nur von Operatoren zur Abbildung von statischen Merkmalen in Metriken gesprochen. Mit dem Konzept der subjektiven Wahrscheinlichkeit ist es nun aber auch möglich, dynamische Zusammenhänge von Objekt- und Zustandsänderungen bzw. von Lernvorgängen (als Speichern von veränderten Merkmalskonfigurationen, Singulärdaten und Datenstrukturen) auf eine Metrik abzubilden. Psychologisch wird dies so gedeutet, daß ein Individuum Ereignissen aufgrund von Ähnlichkeiten in den statischen Merkmalsdimensionen (wobei die ähnlichen Ereignisse evtl. durch temporale oder kausale Operationen strukturiert sind) subjektive Eintrittswahrscheinlichkeiten zuordnet (Wallsten, 1976). Nach dieser Auffassung können z.B. sensorisch merkmalsvariante Ereignisse etwa durch das Merkmal temporaler Nähe auch als ähnlich perzipiert werden (Lindsay, Norman, 1977).

Wir legen fest: D sei ein Ereignisraum; D_A und D_B seien Teilmengen von D; $\emptyset$ kennzeichne das unmögliche Ereignis. P ist ein subjektives Wahrscheinlichkeitsmaß, wenn gilt (Luce, Suppes, 1965):

(a.) $P(D_A) \geqslant 0$

(b.) $P(D) = 1$

(c.) $(D_A \cap D_B = \emptyset) \rightarrow P(D_A \cup D_B) = P(D_A) + P(D_B)$

Durch Belegung mit subjektiven Wahrscheinlichkeitswerten können Ereignisse und Ereignisfolgen metrisiert werden sowie weiterhin Entwicklungsprozesse, Ungewißheitssituationen, Annahmen über die Wirkungssicherheit von Operatoren-Daten-Verknüpfungen und sogar offene Entwicklungen (im verbal-semantischen Bereich sind diese durch interrogative Datenstrukturen gekennzeichnet).

Schrifttum

Alisch, L.-M,: Elementare Komponenten des Gedächtnisses: Singulärdaten und Datenstrukturen. In: Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft 21 (1980).

Anderson, J.R.: Cognitive Psychology and its Implications. Freeman, San Fancisco 1980.

Anderson, J.R., Bower, G.H.: Human Associative Memory. New York 1973.

Dörner, D.: Problemlösen als Informationsverarbeitung. Kohlhammer, Stuttgart 1976.

Heider, F.: The Psychology of Interpersonal Relations. New York 1958.

Huybrechts, R.: Sequentielles Lernen und Gedächtnismäßige Strukturbildungen. In: Zeitschrift für Psychologie 185 (1977).

Kelley, H.H.: Processes of Causal Attribution. In: Hollander, E.P., Hunt, R.G. (Eds.): Current Perspectives in Social Psychology. Oxford University Press, London 1976.

Klix, F.: Information und Verhalten. Dt. Verlag der Wissenschaften Berlin 1973².

Klix, F.: Über Grundstrukturen und Funktionsprinzipien kognitiver Prozesse. In: Klix, F. (Hrsg.): Psychologische Beiträge zur Analyse kognitiver Prozesse. Dt. Verlag der Wissenschaften, Berlin 1976.

Klix, F.: Über die notwendige und mögliche Ausdehnung von Begriffsbildungsanalysen auf komplexe Klassifizierungsleistungen. In: Klix, F. (Hrsg.): Psychologische Beiträge zur Analyse kognitiver Prozesse. Berlin 1976 (zit. als Klix 1976a).

Klix, F., Van Der Meer, E.: Analogical Reasoning – an Approach to Cognitive Microprocesses as Well as to Intelligence Performance. In: Zeitschrift für Psychologie 186 (1978).

Klix, F., Kukla, F., Klein, R.: Über die Unterscheidbarkeit von Klassen semantischer Relationen im menschlichen Gedächtnis. In: Klix, F. (Hrsg.): Psychologische Beiträge zur Analyse kognitiver Prozesse. Berlin 1976.

Köhler, W.: Die physischen Gestalten in Ruhe und im stationären Zustand. Vieweg, Braunschweig, 1920.

Krause, B.: Zur Analyse und Modellierung individueller Entscheidungsprozesse. In: Probleme und Ergebnisse der Psychologie 61 (1977).

Kron, A.: An Analysis of Causality. In: Manninen, J., Tuomela, R. (Eds.): Essays on Explanation and Understanding. Reidel, Dordrecht 1976.

Lindsay, P.H., Norman, D.A.: Human Information Processing. New York 1977².

Luce, R.D., Suppes, P.: Preference, Utility, and Subjective Probability. In: Luce, R.D., Bush, R.R., Galanter, E. (Eds.): Handbook of Mathematical Psychology. Vol. III. Wiley, New York 1965.

Marbe, K.: Die Gleichförmigkeit in der Welt, Beck, München 1916.

Miller, G.A., Johnson-Laird, P.N.: Language and Perception. Belknap, Cambridge 1976.

Negoita, C.V.: Fuzzy Models for Social Processes. In: Bossel, H., Klaczko, S., Müller, N. (Hrsg.): Systems Theory in the Social Sciences. Birkhäuser, Basel 1976.

Suppes, P.: Probabilistic Theory of Causality. North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1970.

Sydow, H.: Gedächtnisleistungen in komplexen kognitiven Prozessen. In: Klix, F., Sydow, H. (Hrsg.): Zur Psychologie des Gedächtnisses. Dt. Verlag der Wissenschaften, Berlin 1977.

Triandis, H C.: Interpersonal Behavior. Brooks/Cole, Montery 1977

Wallsten, T.S.: Using Conjoint-Measurement Models to Investigate a Theory about Probabilistic Information Processing. In: Journal of Mathematical Psychology 14 (1976).

Wender, K.F., Colonius, H., Schulze. H.-H.: Modelle des menschlichen Gedächtnisses. Kohlhammer, Stuttgart 1980.

Wickelgren, W.A.: Subproblems of Semantic Memory: A Review of "Human Associative Memory" by J.R. Anderson and G.H. Bower. In: Journal of Mathematical Psychology 13 (1976).

Wickelgren, W.A.: Cognitive Psychology. Prentice-Hall, Englewood Cliffs 1979.

Wickelgren, W.A.: Human Learning and Memory. In: Annual Review of Psychology 32 (1981), 21 – 52.

Zimmer, A : Metrische Eigenschaften der symmetrischen Mengendifferenz in Begriffshierarchien. In: Psychologische Beiträge 18 (1976).

Eingegangen am 2. Juli 1983

Anschrift des Verfassers:
Dr. Lutz-Michael Alisch, Seminar für Pädagogik, Technische Universität Braunschweig, Wendenring 1, D-3300 Braunschweig.

Summary

Mental Operators to elaborate and to separate structures of knowledge data

A theoretical approach to human memory has to provide two things: At first it has to offer a structural description of the human knowledge and the ways human individuals are able to handel it. Secondly it has to state the conditions under which specific parts of the knowledge are used and specific mental operations are processed. In Alisch (1980) I have described in a structural way elementary knowledge data which were discovered by the experimental psychology. Following this line mental operators to elaborate or to seperate structures of knowledge data are now characterized, i. e. (1) relational operators that can be mapped into boolean operators, modal operators (i. e. operators for the construction of temporal, topological and causal data structures) and ordinal operators or (2) functional operators like semantical and sensorical mappings and the use of subjective metric scales.

Pour l'approche théoretique sur la mémoire de l'homme il faut pendre en considération deux choses: Premièrement la déscription structurelle de la connaissance de l'homme et les manières d'utilisage par l'homme. Deuxièment il faut constater les conditions sous lesquelles les parties specifiques de la connaissance sont utilisées et sous lesquelles les opérations mentalles sont crées.

Dans Alisch (1980) j'ai décris les dates élémentaires de la connaissance de l'homme, lesquelles sonst découvertes par la psychologie experimentalle, dans une manière structurelle. Suivant cette ligne les opérations mentalles pour découvrir où pour séparer les structures des dates de la connaissance de l'homme sont maintenant characterisées, (1) les opérations relationalles, lesquelles on peut répresenter en l'algèbre de Boole, par des opérations modalles (les opérations pour faire construire les dates en structure temporelle, topologique et causalle) et les opérations dans l'ordre ordinal où (2) les opérations fonctionelles comme les répresentations semantiques et sensuelle et l'utilisation des échelles métriques.

grkg/Humankybernetik
Band 24 · Heft 3 (1983)
Gunter Narr Verlag Tübingen

Dissemado de informoj en la lernejo pere de la lerneja biblioteko

de Jozo MAREVIĆ, Velika Gorica (YU)

El la libroeldona entrepreno „Izdavačka Radna Organizacija, Školska knjiga, ZAGREB (YU)

1. *La unua rolo de la lerneja biblioteko*

Laŭ la rezultoj de ia enketo, proksimume 505 da enketitoj je la demando „Kio estas klerigo?" respondis, ke tio estas frekventado de la lernejo. Konforme al tia juĝo, je la demando „Al kio servas biblioteko?" preskaŭ 95% da instruistoj, probable, respondus, ke ĝi ekskluzive servas al la lernantaj bezonoj por la literaturo en la gepatra lingvo. Ne nur en la lerneja medio regas la opinio, ke la lernantoj bezonas komplementan literaturon nur dum la studo de la gepatra lingvo, plejparte plenumante hejman taskon; ĉiuj instruistoj plendas, ke siaj lernantoj ege malbone esprimiĝas. Sed preskaŭ neniu instruisto – ekz. en matematiko, fiziko, geografio – orientigas siajn lernantojn al la aliaj scifontoj krom ol la ofte unika lernilo: la lernolibro. Indikilo pri la valorigo de biblioteko kaj bibliotekista laboro estas la fakto, ke instruistoj laborantaj en la biblioteko havas pli malgrandan salajron ol iliaj gekolegoj prelegantaj en la klasĉambro. Aspektas tiaopinie, ke la lernejaj bibliotekoj ne estas plenvalora parto de la eduk-kleriga procedo. La instruistoj orientigu sin mem kaj siajn gelernantojn al la komplementaj scifontoj, eĉ en la instruado de tiaj studobjektoj kiel estas muziko, sporto, ktp. – ne nur en la altlerneja kaj mezlerneja instruado, sed ankaŭ jam en la elementlerneja. Se ni, uzante la terminojn de la politika ekonomio, de la simpla kaj plilarĝigita reproduktado, akceptas la tezon, ke la simpla reproduktado de la socio povas esti deduktata de la scitransfero de iu generacio al la sekvanta, kaj ke tiu transfero funkciis ĝis nun en la instituciigitaj formoj de eduko kaj klerigo, kaj ke la lernejo estas viva organismo en la socio pro klaraj celoj kaj aktiva partopreno en la reproduktado de la socia organismo, – tiam, sendube, ankaŭ la lerneja biblioteko portas la edukecan aspetkon de la socia estaĵo. Pro la rapida progreso kaj la larĝa reproduktado de la socia organismo hodiaŭ sentiĝas la karakteriza kaj urĝa bezono malpligrandigi la tempon de la registrita invento ĝis ĝia efika kaj aktiva apliko en la ĉiutaga vivo. Ĉiu biblioteko, ankaŭ tiu en la lernejo, pere de kiu la lernanto devus de siaj unuaj paŝoj eniri la vivon, merĝi en la scifontojn, ludas unuaklasan rolon en la procedo de la transverŝo de la inovacia scienca spirito en la ĉiutagan praktikon.
La eduka sistemo estas tipa ricevkanalo por la inovacioj. Kiaskale funkcios la biblioteko dependas de la fakto, kiel ĝi estas ekipata, gvidata, organizata kaj vizitata.

2. *Estontaj bibliotekoj*

Hodiaŭ estas tute neimagebla iu ajn aktiveco de la moderna homo sen la uzo de la plej novaj tekniko kaj teknologio. La eduk-kleriga aktiveco havas sian teknologion, nomatan kleriga teknologio. Ĝin oni klopodas enmeti en la tutan nunan klerigan sistemon cele al plia progresigo kaj modernigo. Akcentante la neĉirkaŭireblan rolon de la lernan-

to, kiu estas egalrajta subjekto en la eduk-kleriga procedo, oni atendas, ke la teknologio en la instruado pligrandigos raciigadon, intensecon de la lerno- kaj instruaktivecon, ke ĝi, unuvorte, plifaciligos la eduk-klerigan procedon. La kleriga teknologio, simple dirite, estas bezono kaj helpo al la nuna pedagogio. Eĉ, ĝi transformis la klerigon de la klasika tipo kun „metia" karaktero en la sferon de la „industrialiga" klerigo.

La bibliotekoj ne restu ekster ĉiuj eventoj sur la pedagogia kampo. Churchman (1972) diras: „La bibliotekoj ne estas apartigitaj sistemoj . . ., ĉar ili povas malpligrandigi polarizon en la sociaj komunumoj helpante al ili iĝi konsciaj pri si mem, pri sia historio kaj pri sia komuneco. Dokumentado de la informoj, kiuj subtenas tian konscion, estas kerne ‚biblioteka' konscio. La bibliotekoj estas parto de la edukada sistemo tiusence, ke la bibliotekoj de la estonteco en la mondo de la universala klerigo estos tute aliaj ol la bibliotekoj de niaj tagoj. La teknologio de tiuj futuraj bibliotekoj kontentigos ĉiujn universalajn bezonojn kaj dezirojn por la scioakiro. Tio tute malsimilas al la nunaj universitataj bibliotekoj, kiuj celas kontentigon de la speciala klientaro, profesoroj, studentoj, unuvorte, kvalifikitaj interesiĝantoj. Fine, la bibliotekoj estas parto de la scienc-esplora laboro, ili plenumas ĝeneralajn bezonojn por tia laboro, nepra laboro, ĉar incitiĝema flanko de la malkovra aktiveco konsistas el la interligiteco de tia ĉiam atraktiva aktiveco kun la aliaj."

En la baldaŭa estonteco multimedia centro estos pli celdirektata je la uzantoj. „Kiel la plej gravaj taskoj de la estonta biblioteko montriĝos: orientigo al la uzantoj pere de la adekvataj servo-funkcioj, unuflanke, kaj kunlaboro en la informa aktiveco kun la aliaj gravaj faktoroj, aliflanke." (R.Dopheide, 1979)

Pro la multimediaj instruenhavoj la lerneja biblioteko perdas sian klasikan karekteron kaj ekestas siaspeca okupo de la pedagogoj cele de la transformo de la bibliotekoj en la multimediaj centroj kun la speciala akcento je integreco, interdisciplineco, funkcieco kaj adekvata atingebleco por uzantoj. En la konkludoj de la Tria Mondkonferenco pri Edukado en Tokio oni substrekis bezonon konstrui konvenajn strukturojn (kulturajn centrojn, bibliotekojn, „malfermajn" muzeojn, aŭdvidajn centrojn) kaj perfektigi amaskomunikilojn, por ke ĉio servu al la pli sukcesa klerigo (General Report, parto II, paragrafo 79).

Nur la lernejo kun bona organizaĵo kaj atraktivaj enhavoj - kiujn povas oferti moderna biblioteko kiel multimedia centro - ebligas, ke la lernantoj ne estu „gastoj" en la lernejo, ke la „kontaĝo de la studado" (kiam la lernantoj kondutas kiel studentoj: multnombre ne ĉeestas la instruhorojn, ne aŭskultas la prelegojn ktp.) ne larĝiĝu, ke talentoj ne restu malmaturaj. Preparante sin al siaj venontaj labortaskoj, la lernanto (studento, instruisto, gepatroj) klerigas sin kaj laboras, precipe, se (i)li dum la klerigprocedo povas kaj kapablas utiligi ĉiujn scifontojn. Profitante dum sia regula studado servojn de sia lerneja biblioteko (ankaŭ, se bezonata, de aliaj bibliotekoj), la lernanto, enirante la laborsferon, ne malokupos la klerigsferon. Dum scienco kaj tekniko rapide progresas, la homo, forlasante la lernejon kaj enirante la laborsferon, estas devigata daŭrigi la lernadon kaj tiucele serĉi la aliajn scifontojn.

La aŭtoro enketis 500 mezlernantojn aŭtune 1980. Per tiu enketo li celis esplori momentan staton, dezirojn kaj bezonojn transformi la lernejajn bibliotekojn en multimediajn centrojn, kaj fondi la „Negocdidaktikan Centron". Bildo 1 prezentas la distribuon de la selektrespondoj al la iom sugestiva demando.

Selektrespondo:	*Nombro da jesoj inter 500 mezlernejanoj:*
La lernolibro estas por vi	
A) instruilo	- 192
B) nebezona balasto	- 10
C) memorigilo je la prelego	- 90
D) nesufiĉa scifonto	- 208

- Bildo 1 -

Pli ol 40% de la gelernantoj konsideras la lernolibron nesufiĉa scifonto. Supozeble tiaj lernantoj (sen instrukcioj, rekomendoj aŭ persvadoj de la instruisto) utiligas ankaŭ aliajn scifontojn krom la lernolibro. Ili plejforte serĉas alian literaturon en la lerneja biblioteko - se ili scias pri ĝi. Jam enirante en la elemetnlernejon, la lernanto devus esti orientigata al la lerneja biblioteko. Tiel, fininte la studadon kaj enirinte en la laborsferon, li estos ofta vizitanto de la biblioteko, li deziros teorie konfirmi sian laboron kaj science fondi sian praktikon. De nia (ofta) vizito al la biblioteko ankaŭ dependas ĝia rolo en la socio. De tio dependas ankaŭ la librovivo. Se ni ekz. ne serĉos en la biblioteko j niajn internacilingvajn librojn, ne ekzistos kaŭzo por ilia prezenteco en la biblioteko, ili povos esti perditaj por ni kaj nia posteularo. Multaj tiulingvaj libroj, libraroj kaj kolektoj fakte malaperis, ĉar neniu aŭ ege malmultaj interesiĝantoj serĉis ilin, kiel en Zagreb, Ljubljana, Udine (Gjivoje, 1979).

3. *La selektado de la informoj*

La eksponenciala kresko de sciencistoj kaj enorma pligrandigo de la eldona aktiveco postulas komunikan rapidecon kaj klaran strategion de la eldonistaro. Laŭ la dirajo de Auguste Comte: „Savoir pour prevoir, prevoir pour pouvoir" (Scii por ke oni antaŭvidu; antaŭvidi, por ke oni kapablu), la eldonisto devus plani sian produktadon surbaze de antaŭvideblaj bezonoj de la uzantoj. La bibliotekoj en Jugoslavio aĉetas ĝis 5% de la kompleta libroproduktado; en iuj okcidenteŭropaj landoj la bibliotekoj aĉetas ĝis 60%. (La cifero ja koncernas certajn specialajn eldonaĵojn; sed tamen restas ĝenerale ega diferenco.) Por kiu oni eldonas? Kies bezonojn oni respektas? Kial miri, ke multnombre kaj ofte la eldonaĵoj troviĝas kaj longe restas en tenejoj kaj keloj kaj post la nesukcesaj disvendadklopodoj ili estas resendataj en la paperfabrikon? Surbaze de la spertoj de la bibliotekoj la eldonistaro devus plani kion eldonadi, kaj la verkistaro devus orientiĝi, pri kio kaj kion skribi. Oni povas aserti, ke mankas sukcesa kunlaboro inter eldonistaro kaj bibliotekaro. Ĝuste la bibliotekoj estas specifa barometro pri la homaj kulturaj bezonoj. Malgraŭ tre malgrandaj financaj rimedoj la bibliotekoj devas aĉeti librojn surbaze de bezonoj kaj interesoj de siaj legantoj. Sed, en multaj landoj (preskaŭ en ĉiuj), la bibliotekoj estas ĉiam malpli finance apogataj. La bibliotekoj, kiuj ja tempe transportas

(t.e. konservas) informojn, ne ĝuas plu similajn rajtojn kaj financajn helpojn kiel radio kaj televido, kiujn karakterizas la spaca informtransporto.
Lernejo, instituto aŭ iu ajn organizaĵo ne estas imunaj je la nescienca dissemado de la informoj. Multnombraj nun elirintaj publikaĵoj (libroj kaj revuoj) postulas kritikan aliron kaj ĝisfundan selektadon. La libroeldonado ĉiujare altiĝas. Laŭ UNESKO (1979) en la jaro 1977 estis publikigitaj 608.000 librotitoloj, eĉ neinkluzive la produktadon de PR Ĉinio kaj DR Koreo. Al tiu kvanto kontribuas Eŭropo 281.000 librotitolojn. Je unu miliono da loĝantoj oni eldonis 187 (en Eŭropo eĉ 588) librotitolojn. Dum 22 jaroj la monda libroproduktado estis duobligita (en la jaro 1955 estis publikigitaj 269.000 librotitoloj, inter kiuj en Eŭropo 131.000). Jugoslavio planas la produktadon de pli ol dek mil librotitoloj jare (en la jaro 1977 estis eldonitaj 10.418), kies suma eldonkvanto ampleksas 100 milionojn da ekzempleroj. En Jugoslavio ekzistas 8 nacinivelaj, 10.398 lernejaj, 983 specialaj kaj 1.826 publikaj bibliotekoj kun 39.464.000 volumoj (neinkluzive la lernejajn bibliotekojn).
Aliflanke, el inter kelk cent mil da magazinoj, periodaĵoj, revuoj, proksimume nur 26.000 estas apartigitaj kiel „indaj" titoloj je la kampo de tekniko kaj teknologio. Impreson pri la penigaj prilaboro kaj selektado de la devige ricevitaj aŭ aĉetindaj periodaĵoj havigas la British Lending Library, kiu ricevis 1975 proksimume 50.000, plejparte devigajn, ekzemplerojn (Wootton, 1976).
La informa transfero pere de la revuoj estas relative malrapida pro la komplika redaktora kaj recenzista procedo. En nia hodiaŭa praktiko la revuoj malfruas proksimume 3 monatojn koncerne la elirprogramon. La periodo inter manuskriptakcepto kaj ĝia publikigo ampleksas ofte eĉ kelkajn jarojn, kaj tia longa tempointervalo estas nuntempe dum la rapidega evoluo de scienco kaj tekniko ĝuste tiom, ke la informoj intertempe malnoviĝas, senvalidiĝas kaj ekestas ofte malutilaj.
Ekzistas indikoj, ke la bibliotekistoj bone sin orientas batalante kontraŭ agresivaj eldonistoj. Fake selektas en la lernejoj plejofte la fakaj instruistaj aktivoj. El la dokumentoj de UNESKO ni ekscias, ke inter la bibliotekistaro estas ĉiam pli da altfakuloj. De la faka komuniko de la bibliotekistaro dependas, ĉu la legantaro de la biblioteko, altigos aŭ malkreskos. En la jaro 1971 en la Socialista Respubliko Kroatio la nombro da revuoj kaj libroj pruntitaj en la sciencaj kaj fakaj bibliotekoj estis 552.290 eroj kaj en la jaro 1974 ilia nombro altiĝis je 570.445 eroj. (En la tuta Jugoslavio tiutempe estis 1.426 sciencaj kaj fakaj bibliotekoj.)

4. *Kiel motivigi la uzantojn?*

En 1976 estis enketitaj (vidu en la revuo „Knjiga i svet", 1977) en DDR 189.200 librolegantoj en la bibliotekoj pri siaj selektmotivoj. Bildo 2 montras la rezulton. (Oni povis doni pli ol unu motivon.)
Aliflanke, Robert Escarpit asertas (laŭ iu enketo), ke nur 11% da enketitoj deklaras, ke ilian libroelekton influis faka, kritika konsilo. Laŭ tiu indiko, la faka kritiko ne estas unuagrada orientiĝo.

5. *Finaj rimarkigoj*

Ĉiu lerneja biblioteko devas iĝi gravega centro por (i.a.) la disseminado de sciencaj in-

Demando: „Laŭ kiuj informoj vi orientiĝis en via libroelekto, kiun vi deziras aĉeti aŭ tralegi? "

Respondoj de 189.200 legantoj:	*Ofteco de la respondo:*
- sciigoj ricevitaj de konatoj, parencoj aŭ laborkolegoj	30%
- anoncoj, recenzoj aŭ similaj tekstoj publikigitaj en la gazetoj	26%
- propagandaj materialoj kaj anoncoj de eldonistoj kaj librovendejoj	23%
- oferto en la librovendejo	21%
- rekomendo de iu librovendisto aŭ bibliotekisto	13%
- libroj en la librovendeja montrofenestro	12%

Similajn rezultojn citas en sia magistra disertacio Miljenko Zagar, Zagreb 1982

- sciigoj ricevitaj de konatoj, parencoj aŭ laborkolegoj — sur la 1-a loko
- propagandaj materialoj kaj anoncoj de eldonistoj kaj librovendejoj — sur la 2-a loko
- ktp.

- Bildo 2 -

formoj. Tiucele ĝi devus, kiel eble plej baldaŭ, esti ligita al la internaciaj retoj de disseminado kaj transfero de informoj.
Estas centra demando, kiel direkti la uzanton al la bezona kaj utila literaturo kaj kiel malproksimigi lin de la literaturaĉo (kiu povas esti tre alloga!). Malgraŭ fakeco kaj elektoebleco de bibliotekistoj kaj de aliaj uzantoj, la publikiga hiperproduktado kaj eldonista agresiveco faras grandajn malfacilaĵojn al la bibliotekoj sence de la selektado kaj utiligado de disponeblaj informoj. La propagandaj informoj povas esti tre multnombraj; ilia ĉiutaga prezenteco ĝenas. La eldonisto povas diversmaniere per „kurantaj informoj" helpi grupajn interesiĝantojn. En la lernejo tia grupo estas ekz. faka instruista aktivo. En la entreprenoj interesiĝanta grupo povas esti kelkaj samfakaj inĝenieroj aŭ aliaj samfakuloj. Tia selektiva disseminado de la informoj (SDI) estas unu el la plej efikaj informdiskonigoj, ĉar ĝi donas koncizan, kompletan kaj seneraran informon, kaj tial liberigas la uzanton de la aldona traserĉo de la fonta literaturo. Surbaze de la faka profilo de uzantoj formiĝas informiga materialo, relevanta por la uzantoj. Uzante ĉi tiun informomanieron, la eldonisto, plejofte, celas la bibliotekaron, kiu estas samtempe utiliganto kaj dissemanto de sciencaj informoj. La eldonisto ofte ne povas sendi siajn ofertojn al ĉiuj unuopuloj, kiuj eble interesiĝus. Li informas tiam ekz. la instruiston de la koncerna studobjekto aŭ la samfakulan grupon de instruistoj. Sed la oferto de iu nova libro el fiziko, ekzemple, povas esti interesa ankaŭ por la instruistoj el mate-

matiko, elektrotekniko ktp. La bibliotekisto grave povas kontribui, ke la informoj atingu ankaŭ la plej malproksiman uzanton.

Laŭ la jam menciita enketo preskaŭ la duono de la enketitoj konsideras, ke la biblioteko - kun siaj enhavoj kaj eblecoj de akceptado, prilaborado, selektado, akumulado, transfero kaj dissemado - devus plenumi neanstataŭigeblan rolon en la modernigo de la nuna klerigo. „Ĝi ne estas plu nur biblioteko, sed ankaŭ filmoteko, diskoteko, folioteko, datoteko ktp., kaj tiusence estas konvene pripensi kaj ekzameni ĝian novan nomon koncerne la multimedian karakteron. Ĝi estas jam hodiaŭ funkcianta kiel multimedia centro, kaj ĝi estas tial nomenda Lerneja Informodokumenta Centro (LIC)", opinias Kastropil (1979,p.2). Funkciante kiel multimedia centro (MMC), la lerneja biblioteko servas al la eduk-klerigaj bezonoj. En la sektoro de la kleriga teknologio la biblioteko devas iĝi „poligono" por eksperimentado kaj aplikado de la kleriga teknologio, - de la lernolibro ĝis la komputilo..

La lerneja biblioteko, transformita en multimedian centron (MMC), ekestos atraktiva por la lernantoj, alloga kaj utila por la instruistoj, neforgesebla ejo por la estontaj plenkreskuloj, kiuj jam frue alkutimiĝis al ofta eniro en la bibliotekon kaj al serĉado de aliaj scifontoj.

Literaturo:

CHURCHMAN, C. West: Operations Research Prospects for Libraries: The Realities and Ideals. En: The Library Quarterly. 1972

DOPHEIDE, Renate: Bibliothek, Information und Dokumentation, Prognose einer Integration. En: DFW, 1979, n-ro 27, paĝoj 127-141

GJIVOJE, Marinko: La forto kaj la sorto de la Esperanto-literaturo en tutmondaj bibliotekoj. En: Esperanto - La internacia lingvo - sciencaj aspektoj (redaktis Detlev Blanke), paĝoj 199-209, Berlin 1979

KASTROPIL, Ivo: Školska knjižnica i "ŠINDOK", Školske novine, Zagreb, 4-5 (988-989). 1979

KNJIGA I SVET, Udruženje izdavača i knjizara Jugoslavije, 1977, n-ro 125-126

UNESKO - Statistical Yearbook, UNESCO 1979

WOOTTON, L. B.: The Growth of Literature and its Implications for Library Storage, 2. Serials, British Lending Library (BLL), Review 441-43 (1976)

ZAGAR, Miljenko: Magistra disertacio. manuskripto, Zagreb 1982

Ricevita: 1983-03-05

Adreso de la aŭtoro: Dr. Jozo Marevič YU 41410 Velika Gorica, Radicev odvojak 30

The Library as a Source of Information at School (Summary)

The school library is an irreplaceable source of information at school. As a link in the chain of flow of information from the publisher to the user, the school library is both user and disseminator of information. In this function it has now shed its classical role and has become an information-documentation centre (ŠINDOK).

Mitteilungen * Sciigoj * News * Nouvelles

Eröffnungsprogramm der Internationalen Akademie der Wissenschaften SanMarino (1983-12-27/1984-01-07)

Die Internationale Akademie der Wissenschaften SanMarino, deren Gründung der Staatskongreß von SanMarino am 19.Mai 1983/1682 n.Gr.d.Rep. beschloß (vgl. GrKG/Humankybernetik 2/83, S.92-93), nimmt mit einer ersten „Sanmarinesischen universitären Sitzungsperiode" (SUS) vom 27. Dezember 1983 bis 7.Januar 1984 ihre Arbeit auf.

Drei der geplanten sechs Sektionen der Akademie werden sich bei dieser Gelegenheit schon formal konstituieren: Kybernetik (Vorbereitung: Prof.Dr.Frank, Universität Paderborn,D), Kulturwissenschaften (Vorbereitung: Prof.Dr. Pennacchietti, Universität Torino, I) und Naturwissenschaften (Vorbereitung: Prof.Dr.Neergaard, Staatliches Dänisches Institut für Pflanzensamenpathologie für Entwicklungsländer, Kopenhagen, DK). Für die drei anderen geplanten Sektionen - Formalwissenschaften, Philosophie und Gestaltungswissenschaften - ist die angestrebte Mindestzahl von jeweils sieben Gründungsprofessoren aus Universitäten verschiedener Länder noch nicht erreicht, so daß sie vorläufig mit je einer der schon funktionsfähigen Sektionen zusammengelegt werden.

Das wissenschaftliche Programm der 1.SUS sieht u.a. die folgenden je 8-stündigen universitären Kurse und 45-minütigen Antrittsvorlesungen bzw. Kandidatenvorträge vor:

Sektion 1: Kybernetik (mit Philosophie)

Kurse:

Prof.Dr. V.Mužic, Zagreb (YU): Bazaj problemoj de futurologia pedagogio (28.-31.12.)
Prof.Dr.H.Frank, Paderborn (G): Enkonduko en la Kibernetikan Pedagogion. (28.-31.12.)

Antrittsvorlesungen (2.-6.Januar 1984)

Prof.Dr.K.Weltner, Frankfurt (D): Informacio kaj strukturo de faktoj en la kibernetika pedagogiko.
Prof.Dr.V.Mužic, Zagreb (YU): Kibernetika kaj Kritika Pedagogiko - ĉu sintezo eblas?
Prof.Dr.H.Frank, Paderborn (D): Ĉu la Inteliento estas mezurebla, ĉu heredebla?
Prof.Dr.R.Gunzenhäuser, Stuttgart (D): Perkomputila instruado.
Prof.Dr.C.Apreotesei, Timisoara (R): Pri la pedagogia kaj ekonomia efikeco de klerigo kiel kibernetika sistemo.
Prof.Dr.K.Macha, München (D): Asertoj pri la tuteca antropologio.

Freie und Kandidatenvorträge (28.-31.12.83)

Inĝ. Dr. Ouyang W., Beijing/Pekino (TJ): Lingvokibernetika kaj perkomputila kompreno de la ĉina lingvo.
Dr.F. LoJacomo, Paris (F): La fluideco de la lingva filtrilo
Dr.J.Leyk, Warszawa (PL): Portebleco de aplika programaro.
Dr.Broszko P., Budapest (H): Algoritmo por optimumigi urbegan infaninstitucion.
Dr.H.Angstl, München (D): Libereco kaj valoro.
Dr.R.Pietsch, Stuttgart (D): La doktrino de Plotin pri la unuaĵo.
Dr.A.Hübner, Kirchberg a.W. (A): Pri la neceso de la nocilogiko por la sciencoj (unuaj aplikadrezultoj)
Dr.R.Koppel, Gliwice (PL): La grafaĵo kiel esenca termino en kibernetika pedagogiko.
Prof.DDr. O.Nahodil, Freiburg i.B.(D): Teorio de la kulturprocezoj.
Prof.Dr.A.Gargani, Pisa (I): Schlick and Wittgenstein: Science, experience and language (ital.)
Prof.Dr.H.Frank, Paderborn (D): La pozicio de la kibernetiko en la sistemo de la sciencoj.

Sektion 2: Kulturwissenschaften (mit Gestaltungswissenschaften)

Kurse:

Prof.Dr.G.Formizzi, Verona (I): La influo de Immanuel Kant al la pedagogio. (2.-4.1.84)
Dr. D.Maxwell, Berlin (D): Enkonduko en la generativan gramatikon (2.- 4.1.1984)
Prof.Dr.Szerdahelyi I., Budapest (H): Perfektiga kurso de la Internacia Lingvo. (2.-4.1.84)
Prof.Dr. St.Djoudjev, Sofia (BG): La lingvo de la muziko kaj la muziko de la lingvo (2.-4.1.84)

Antrittsvorlesungen (2.-6.1.1984)

Prof.Dr.F.Pennacchietti, Torino (I): La laŭleĝa transformiĝo de la vorto *Κυβερνητης* al la vorto *governor*.
Prof.Dr.Szerdahelyi I., Budapest (H): Descartes kaj Leibniz kiel Pra-Interlingvistoj.
Prof.Dr.I.Bociort, Timisoara (R): La progreso de la literaturo kaj arto.
Prof.Dr.I.Lapenna, London (GB): Apliko de Kibernetiko al juro en Soveta Unio.
Prof.Dr.I.M.Richmond, London/Ontario (CDN): Dulingvismo/dukulturismo: politiko kaj lingvodidaktiko.
Prof.Dr.K.Migon, Wroclaw (PL): Nuntempaj teorioj de la libro kiel instrumento de komunikado.
Prof.Dr.St.Djoudjev, Sofia (BG): Estetikaj problemoj en interlingvistiko.
Prof.Dr.J.Vranĉic, Zadar (YU): Pledo por ĝenerala formfara kulturo.
Prof.K.Alsleben, Hamburg (D): Estetiko de komunikiloj.

Freie und Kandidatenvorträge (28.-30.12.83)

Prof. L.Weeser-Krell, Paderborn (D): la ebleco de varbadfaka instruado en la FRGermanio.
R.Schulz, Minden (D): La temposistemo de la Internacia Lingvo.
F.Simonnet, Kairo (ET): La unueco de lingvoscienco.

Sektion 5: Naturwissenschaften (mit Formalwissenschaften)

Kurse:

Prof.Dr.K.P.Popov, Sofia (BG): La malsanoj de salivglandoj. (28.-31.12.83)
Dr. W.DeSmet, Brusels (B): Marmamuloj, kun speciala konsidero de Cetacoj. (2.-5.1.84)
Dr.H.-M.Maitzen, Wien (A): Strukturo kaj evoluo de nia galaksio. (28.-31.12.83)
Prof.Dr.Christo MARINOV, Sofia (BG): Nuntempaj ekologiaj problemoj de trafiko. (2.-4.1.)

Antrittsvorlesungen (2.-6.1.84)

Prof.Dr.Haszpra O., Budapest (H): Metodoj de elektrika modelumado de akvofiltriĝo tra grundoj.
Prof.Dr.P.Neergaard, Kobenhavn (DK): Evito de misrekoltoj per plantsempatologio.
Prof.Dr.Ch.Marinov, Sofia (BG): Apliko de kibernetiko al ekologio, geografio kaj ekonomio.
Prof.Dr.Meszaros B., Debrecen (H): Ĉefaj demandoj de la nuntempa teoria biologio.
Dr.Cl.Roux, Marseille (F): Ekologio de la petrolaĝaj likenoj.
Prof.Dr.B.Popoviĉ, Beograd (YU): Perturboekvacioj por vektoraj elementoj de planedetorbito.
Prof.Dr.Krajnov, Moskvo (SU): Disvastigo kaj ĉiuflanka eluzado de elstara planto hipofeo *(Hippophaë rhamnoides L.)*. -

Während der 1.SUS finden für Anfänger und Fortgeschrittene ILo-Sprachkurse statt:
Ĝ.Taddei, Cessena (I): Enkonduka kurso en la Internacian Lingvon laŭ la Cseh-metodo. (28. - 30.12.1983)
F.Simonnet, Kairo (ET): Rapidkurso de la Internacia Lingvo por sciencistoj. (28.-30.12.83)
Dr.L.Tadolini, Bolognia (I): Progresiga kurso de la Internacia Lingvo. (30.12.83 - 1.1.84)
Prof.C.Agostini, Modena (I): Perfektiga kurso de la Internacia Lingvo. (2.-5.1.84)

Das Rahmenprogramm sieht - neben dem „Interkona Vespero" am 27.12., dem Silvesterball und dem „Adiaŭa Vespero" am 6.1.84 - u.a. Lichtbildervorträge über die Republik San Marino, eine Rundfahrt durch die ganze Republik, ein Konzert mit V.Damjanov, Sofia (BG), eine Dichterlesung (Morgenstern in Deutsch und ILo), einen internationalen ökumenischen Gottesdienst am 1.1.84, die Jahreshauptversammlung der Gesellschaft für sprachgrenzübergreifende europäische Verständigung (Europa-klub) e.V. (am 30.-31.1.83), die satzungsgebende Mitgliederversammlung der Kybernetikweltgesellschaft (TAK) am 1.1.84, Zusammenkünfte verschiedener anderer internationaler wissenschaftlicher Vereinigungen (insbesondere IAdEM) sowie interne Sitzungen der Sektionen und einzelner Fachbereiche der Akademio Internacia de la Sciencoj vor.

Anmeldungen (Teilnahmegebühr DM 60,-, Familienangehörige und Studenten: DM 30,-; nur Rahmenprogramm: DM 10,-) und Zimmerreservierungen nimmt entgegen:
Preparkomitato de la 1-a SUS
Sinjorinoj Marina kaj Miriam Michelotti
p.a. Hotelo LA GROTTA
RSM - 47031 SanMarino

*

Eŭropa Lingvo-Kalendaro 1984/85

En la decembro 1983 - ĝustatempe antaŭ kristnasko - aperos la „Eŭropa Lingvo-Kalendaro 1984/85". La Institut für Kybernetik Berlin&Paderborn evoluigis tiun ĉi lingvopedagogian kaj eŭropopolitikan, semajnan kalendaron kaj ĝin regule aperigadis ek de 1977 pere de Eŭropa Klubo. Post kiam Eŭropa Klubo rezignis ĝin plue aperigi, la instituto aktualigis la enhavon kaj eldonas la plibeligitan kalendaron pere de pluraj eŭropaj organizaĵoj. Ĝi estas havebla ĵe DM 15,- (rabato ek de 10 ekzempleroj kaj por revendistoj!) ĉe
Geschäftsstelle ALEUS e.V.
Dipl.-Päd. G.Lobin
Sylter Weg 11
D-4790 PADERBORN
(Tel.: (0049-/0-)5251 - 49954)

*

Aŭdvidaj bendoj kun sciencaj prelegoj en la Internacia Lingvo

La Institut für Kybernetik Berlin&Paderborn komencis realigi serion da universitataj prelegoj sur aŭdvidaj bendoj en la Internacia Lingvo por estonta distribuo pere de la Akademio Internacia de la Sciencoj SanMarino. La unua bendo jam pretas: „La propedeŭtika valoro de la Internacia Lingvo" (teorio de la lingvo-orientiga instruado), prelego de prof.d-r H.Frank. (80 minutoj). Interesitoj, kiuj sendas malplenan videobendon, ricevas senpagan kopion kun la rajto, ĝin prezenti en kursoj, klubkunvenoj ktp.
Adreso: Institut für Kybernetik
KleinenbergerWeg 16 B
D-4790 PADERBORN.

Richtlinien für die Manuskriptabfassung

Artikel von mehr als 12 Druckseiten Umfang (ca. 36.000 Anschläge) können in der Regel nicht angenommen werden; bevorzugt werden Beiträge von maximal 8 Druckseiten Länge. Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 1982 regelmäßig auch Artikel in den drei Kongreßsprachen der Association Internationale de Cybernétique, also in Englisch, Französisch und Internacia Lingvo.
Die verwendete Literatur ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluß des Beitrags zusammenzustellen - verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b" usf.. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und -jahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenbeiträge werden nach dem Titel vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. - Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem Zusatz „a" etc.) zitiert werden. - Bilder (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) einschl. Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu numerieren und nur so zu erwähnen, nicht durch Wendungen wie „vgl. folgendes (nebenstehendes) Bild". - Bei Formeln sind die Variablen und die richtige Stellung kleiner Zusatzzeichen (z.B. Indices) zu kennzeichnen.
Ein Knapptext (500 - 1.500 Anschläge einschl. Titelübersetzung) ist in mindestens einer der drei anderen Sprachen der GrKG/Humankybernetik beizufügen.
Im Interesse erträglicher Redaktions- und Produktionskosten bei Wahrung einer guten typographischen und stilistischen Qualität ist von Fußnoten, unnötigen Wiederholungen von Variablensymbolen und übermäßig vielen oder typographisch unnötig komplizierten Formeln (soweit sie nicht als druckfertige Bilder geliefert werden) abzusehen, und die englische oder französische Sprache für Originalarbeiten in der Regel nur von „native speakers" dieser Sprachen zu benutzen.

*

Direktivoj por la pretigo de manuskriptoj

Artikoloj, kies amplekso superas 12 prespaĝojn (ĉ. 36.000 tajpsignojn) normale ne estas akceptataj; preferataj estas artikoloj maksimume 8 prespaĝojn ampleksaj. Krom germanlingvaj tekstoj aperadas de 1982 ankaŭ artikoloj en la tri kongreslingvoj de l'Association Internationale de Cybernétique, t.e. en la angla, franca kaj Internacia lingvoj.
La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete; plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo, en kazo de samjareco aldoninte „a", „b" ktp.. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De diŝaj publikaĵoj estu - poste - indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj jaro de la apero, kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). - Bildojn (laŭeble presprete aldonendajn!) inkl. tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii ilin nur tiel, neniam per teksteroj kiel „vd. la jenan (apudan) bildon". - En formuloj bv. indiki la variablojn kaj la ĝustan pozicion de etliteraj aldonsignoj (ekz. indicoj).
Bv. aldoni resumon (500 -1.500 tajpsignojn inkluzive tradukon de la titolo) en unu el la tri aliaj lingvoj de GrKG/Humankybernetik.
Por ke la kostoj de la redaktado kaj produktado restu raciaj kaj tamen la revuo grafike kaj stile bonkvalita, piednotoj, nenecesaj ripetoj de simboloj por variabloj kaj tro abundaj, tipografie nenecese komplikaj formuloj (se ne temas pri prespretaj bildoj) estas evitendaj, kaj artikoloj en la angla aŭ franca lingvoj normale verkendaj de denaskaj parolantoj de tiuj ĉi lingvoj.

*

Regulations concerning the preparation of manuscripts

Articles occupying more than 12 printed pages (ca. 36,000 type-strokes) will not normally be accepted; a maximum of 8 printed pages is preferable. From 1982 onwards articles in the three working-languages of the Association Internationale de Cybernétique, namely English, French and Internacia Lingvo will appear in addition to those in German. Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors, (abbreviated if necessary, should be indicated. Works by a single author should be named along with place and year of publication and publisher if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. - Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). - Illustrations (fit for printing if possible) should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. They should be referred to as such in the text and not as, say, "the following figure". - Any variables or indices occuring in mathematical formulae should be properly indicated as such.
A resumee (500 - 1,500 type-strokes including translation of title) in at least one of the other languages of publication should also be submitted.
To keep editing and printing costs at a tolerable level while maintaining a suitable typographic quality, we request you to avoid footnotes, unnecessary repetition of variable-symbols or typographically complicated formulae (these may of course be submitted in a state suitable for printing). Non-native-speakers of English or French should, as far as possible, avoid submitting contributions in these two languages.

*

Forme des manuscrits

D'une manière générale les manuscrits comportant plus de 12 pages imprimées ne peuvent être acceptés. Les références littéraires doivent faire l'objet d'une bibliographie alphabétique en fin d'article. Plusieurs oeuvres du même auteur peuvent être énumerées par ordre chronologique. Le prénom de chaque auteur doit être mentionné, au moins en abrégé. Indiquez le titre, le lieu et l'année de publication, et, si possible, l'éditeur des livres, ou, en cas d'articles de revue, le nom de la revue, le titre, les pages (p. ex. p. 317-324) et l'année dans cet ordre. On peut mentionner le titre des articles ayant fait l'objet de publications. Les publications d'un auteur parues la même année feront l'objet d'une classification (telle que a, b etc.). On citera dans le texte le nom de l'auteur, suivi de l'année de l'édition (éventuellement complété par "a" etc.). Evitez les notes en bas de pages.